

明 細 書

2次元コードの形成方法及び形成装置

技術分野

本発明はレーザ・マーキングにより形成する2次元コードの形成方法及び形成装置に係り、特に、単一の製品、もしくは複数の部品を組付けて製造される電子・電気機器、機械、車両、住宅部材、これらの部品を含むあらゆる製品のトレーサビリティ管理に適した、2次元コードの形成方法及び形成装置に関する。

10 背景技術

製品の品質管理を行なう上で、製造に使用した部品や原料の品質データ、或いは温度・時間・寸法等の製造条件、製品を調整したときの調整データ、製品を検査したときに得られた検査データ等の製造履歴情報を、製品メーカーのデータベースで管理することが行なわれている。

15 このデータベースに記録された個々の製品の製造履歴にアクセスするために、製品には製品番号等が付されている。例えば電気機器等の製品には、銘板が取り付けられており、この銘板には、製造会社の名称や製品の名称や品番(シリアル番号)等が印刷されている。

そして、製品が出荷されこれを購入したユーザーから品質に関して問合せがあったような場合には、製造番号等を基にデータベースを検索することにより、その製品の製造履歴情報にアクセスすることができ、この情報を提供することができる。

また、不具合情報・クレーム等を集計して、これらの情報を開発・製造部門へフィードバックすることにより、これらの情報を製造工程に反映させ、不良品の製造を未然に防ぐことができる。

また、データベースにアクセスするのではなく、製造履歴情報を2次元コード

に変換して、この変換した2次元コードを印刷したものを製品に添付したり貼り付けたりして、この2次元コードから直接、製造履歴情報を得る技術が知られている(例えば、特開2003-140726号公報参照)。

しかしながら、上述のように製造履歴情報をデータベースや2次元コードに格納する方法では、その製品の履歴情報を得ることはできても、その製品を構成する個々の部品の履歴情報を得ることはできなかった。

したがって、不具合情報・クレーム等の情報から不良部品を割り出しても、その不良部品の製造履歴情報を得ることができないため、もしくは、不良部品の製造履歴情報にアクセスするのに時間が掛かるため、不良品の製造を効果的に回避することができなかつたり、不良品の製造を回避するまでに時間が掛かつたりするという不都合があった。また、消費者からの品質に関する問い合わせやクレーム等に対して回答するのに多くの時間を要していた。

なお、2次元コードは、情報量に応じてコードサイズが変更される。例えば、セルサイズが1mmで、コード化するデータが「01234」の場合、生成される2次元コードは図29(A)に示すものとなる。図29(A)に示す2次元コードは、縦10セル×横10セルで、全体サイズは10mm×10mmとなっている。一方、コード化するデータが「0123456789」である場合は、生成される2次元コードは図29(B)に示すものとなる。図29(B)に示す2次元コードは、縦12セル×横12セルで、全体サイズは12mm×12mmとなっている。このように、2次元コードは、格納される情報量に応じてサイズが異なってしまうものであった。

異なるデータを同一サイズでマーキングするために、始めにコードサイズを指定して、所望の大きさの2次元コードを形成することを可能とした技術が提案されている(例えば、特開平11-167602号公報参照)。

しかし、上記特許文献1の技術では、黒セルとなるセルについて、渦巻き状の描画パターンでレーザー・マーキングを行うため、レーザー装置の動作制御が複雑になるという問題があった。また、コードサイズを指定することにより所望の

大きさの2次元コードが形成できるが、渦巻き状のレーザ焼き付けを行っているため、指定されたサイズにするためには、レーザの動作制御を高い精度で行う必要がある。さらに、渦巻き状の描画パターンでレーザ・マーキングを行うため、超微細な2次元コードにおいては作成が難しくなるという問題があった。

- 5 本発明の目的は、コードに書き込む文字や画像などの情報量の多寡に関係なく、所望のサイズの2次元コードを、簡単な装置構成で、高い精度で形成することが可能な、2次元コードの形成方法及び形成装置を提供することにある。

- 10 また、本発明の目的は、単一の製品や、製品を構成する個々の部品に2次元コードを付し、この2次元コードを製造工程に反映させることにより、不良品の製造を効果的に回避することができ、また、消費者からの品質に関する問い合わせやクレーム等に対しての回答にすばやく対応することができる、2次元コードの形成方法及び形成装置を提供することにある。

15 発明の開示

- 前記課題は、本発明の請求項1に係る2次元コードの形成方法によれば、2次元コードのコードサイズが指定される工程と、前記2次元コードに書き込まれる格納情報が指定される工程と、前記2次元コードを構成する単位セルのセルサイズが決定される工程と、前記単位セル内に $n \times n$ または $m \times n$ に縦横
20 に配列されるドットのステップサイズ又はドット個数が指定される工程と、前記コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ステップサイズ又はドット個数に基づいて、レーザ・マーキング情報が生成される工程と、該レーザ・マーキング情報に基づいて、2次元コードがレーザ・マーキングされる工程と、を備えたことにより解決される。

- 25 前記単位セルのセルサイズは、前記コードサイズ及び格納情報に応じて変化される構成としても良い。

また、前記単位セルのセルサイズは、予め決定されたセル数に基づいて算出されるようにしても良い。

本発明の2次元コードの形成方法によれば、指定されたコードサイズと、指定された情報に応じてセルサイズが決定され、これにより、情報量の大小にか
5 かわらず指定された大きさの2次元コードを形成することが可能である。そして、
本発明の2次元コードの形成方法では、指定されたステップサイズ又はドット
個数に応じて、レーザ・マーキングされるべきセル内を n 行 n 列または m 行 n 列
の方眼に区切り、この方眼内にドットがレーザ・マーキングされる。このように、
単位セルのレーザ・マーキングがドットマーキングにより行われるので、マーキ
10 ング部分が左右に飛び出したり、空白部分が生まれる等のマーキングミスが
防止される。さらに、セルサイズが変更されることにより、同じ大きさの2次元コ
ードに異なる量の情報を格納することができるので、マーキング箇所の面積に
制限されずに、所望の情報を2次元コードとして付すことが可能となる。また、
レーザ・マーキングがドットで行われるので、例えば1セル1ドットとすれば、極
15 小サイズの2次元コードを作成することが可能である。

また、コードサイズとセル数を指定することにより、2次元コードを構成する単位セルの大きさが統一されるので、読み取り器は常に同じ大きさのセルを読み取れば良いことになり、読み取りを確実に行うことが可能となる。

また、本発明の2次元コードの形成方法は、単一もしくは複数の部品により
20 構成される製品に2次元コードを形成する方法であって、前記部品についての
製造履歴情報を取得する製造履歴情報取得工程と、前記部品についての製造
履歴情報を特定する識別番号または製造履歴情報を含むデータを2次元コ
ード化する2次元コード化工程と、2次元コード化された2次元コードの大きさを
前記部品に応じて設定するパラメータ設定工程と、設定された大きさの2次元
25 コードをレーザマーカによって前記部品に直接レーザ・マーキングするレー
ザ・マーキング工程と、を備えたことを特徴とする。

このように、単一もしくは複数の部品を組付けて製造される製品について、その構成部品についての製造履歴情報を取得し、その製造履歴情報にアクセスするための識別番号または製造履歴情報を含むデータを2次元コード化した2次元コードの大きさを部品に応じて設定し、この設定された2次元コードを部品
5 に直接レーザマーカによってレーザ・マーキングし、マーキングされた部品を組付けて製品を製造するので、製品に不具合があり、不良部品が特定されれば、その不良部品に付された2次元コードを読み込むことにより識別番号を知ることができる。

この識別番号を基に製造履歴情報にアクセスすることが可能となる。また、
10 材料や製造条件、仕上がり品質に関する大量の情報を含めて2次元コードでマーキングすることにより、別に記憶された製造履歴情報にアクセスすることなく、直接その2次元コードを読み取ることにより品質に関する問い合わせやクレーム等にすばやく対応可能となる。

そして、部品にはその大きさ等に応じて2次元コードが設定されるので、部品
15 の大きさによらず2次元コードをマーキングすることができる。極小なサイズの部品に対しては2次元コードの大きさを極小にしてマーキングし、極大なサイズの部品に対しては2次元コードの大きさを自由に設定してマーキングすれば、略すべての部品に対して2次元コードを付することができ、この2次元コードから製造履歴情報にアクセス可能となる。

20 また、材料や製造条件、仕上がり品質に関する大量の情報を含めて2次元コードでマーキングすることにより、別に記憶された製造履歴情報にアクセスすることなく、直接その2次元コードを読み取ることにより品質に関する問い合わせやクレーム等にすばやく対応可能となる。

また、前記レーザ・マーキング工程では、前記パラメータ設定工程で設定された2次元コードの大きさに基づき、前記2次元コードを、レーザビームの照射
25 により形成されるドットを $n \times m$ (但し n, m は自然数)に縦横に配置する単位セ

ル、レーザビームの連続的な照射により矩形状に塗りつぶして形成する単位セル、あるいは、レーザビームの連続的な照射により矩形状に囲んで形成する単位セルのいずれかによって形成することができる。

- 5 このように2次元コードのマーキングは、種々の手法により行なうことができる。特に、ドットによるマーキング(いわゆるドットマーキング)では、セル内にドットを縦横に配列することにより、均一な深さのセルを形成することができるので、2次元コードの読取精度を良好にすることができる。

- 10 また、前記レーザ・マーキング工程では、レーザ・マーキングした前記2次元コードを読取って前記2次元コードが正しくマーキングされているか否かを確認する工程を含むようにすれば好適である。

- 15 上記2次元コードの形成方法を実現する装置は、2次元コードのコードサイズと、前記2次元コードに書き込まれる格納情報と、前記2次元コードを構成する単位セル内に $n \times m$ (但し n 、 m は自然数)で縦横に配列されるドットのステップサイズ又はドット個数と、を取得する情報取得手段と、前記コードサイズ及び格納情報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを算出する処理と、前記コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ステップサイズ又はドット個数に基づいてレーザ・マーキング情報を生成する処理と、を行う演算手段と、前記レーザ・マーキング情報に基づいて2次元コードをレーザ・マーキングするレーザ・マーキング手段と、を備えたことを特徴とする。

- 20 前記演算手段において、前記情報取得手段が取得した前記格納情報の変更情報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを変更する処理が行われると、格納情報に変更された場合であっても、単位セルのセルサイズを変更することにより、同じ大きさの2次元コードを形成することが可能となり好適である。

- 25 また、前記演算手段は、前記情報取得手段が取得した前記ステップサイズ又はドット個数の変更情報に基づいて、異なるレーザ・マーキング情報を生成する処理を行う。

また、2次元コードの形成装置は、2次元コードのコードサイズと、前記2次元コードに書き込まれる格納情報と、前記2次元コードを構成する単位セルのセル数と、前記2次元コードを構成する単位セル内に $n \times m$ （但し n 、 m は自然数）で縦横に配列されるドットのステップサイズ又はドット個数と、を取得する情報取得手段と、前記コードサイズ及びセル数に基づいてセルサイズを算出する処理と、前記コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ステップサイズ又はドット個数に基づいてレーザ・マーキング情報を生成する処理と、を行う演算手段と、前記レーザ・マーキング情報に基づいて2次元コードをレーザ・マーキングするレーザ・マーキング手段と、を備えたことを特徴とする。

- 5
10 このとき、前記演算手段が、前記情報取得手段が取得した前記セル数の変更情報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを変更する処理を行うと、セル数が増えられた場合であっても、単位セルのセルサイズを変更することにより、同じ大きさの2次元コードを形成することが可能となり好適である。

- また、前記演算手段において、前記情報取得手段が取得した前記ステップ
15 サイズ又はドット個数の変更情報に基づいて、異なるレーザ・マーキング情報を生成する処理を行い、ステップサイズ又はドット個数が増えられたときは、異なる濃度の2次元コードが作成される。

- また、本発明の2次元コード形成装置は、単一もしくは複数の部品により構成される製品に2次元コードを形成する装置であって、製品を構成する部品
20 についての製造履歴情報を取得する手段と、取得された製造履歴情報を記憶する手段と、前記製造履歴情報を特定する識別番号または製造履歴情報を含むデータを2次元コード化する手段と、部品に応じて設定された2次元コードの大きさに基づき2次元コードを部品に直接レーザ・マーキングする手段とを備えたことを特徴とする。

25

図面の簡単な説明

図1は 本発明の一実施形態に係るレーザマーキング装置の全体構成を示す説明図、図2は本発明の一実施形態に係るレーザマーカの構成を示す説明図、図3は2次元コードの一例を示す説明図、図4は2次元コードの一例を示す説明図、図5はドットマーキングされたセルの説明図、図6はベクトルマー
5 キングされたセルの説明図、図7はドットマーキングされたセルの説明図、図8はベクトルマーキングされたセルの説明図、図9は2次元コードにエンコードされた情報の説明図、図10は入力された情報に基づいて作成された2次元コードの一例を示す説明図、図11は同じコードサイズでセル数と格納情報の異なる2次元コードを示す説明図、図12は同じコードサイズでセル数と格納情報
10 の異なる2次元コードを示す説明図、図13はコードサイズと格納情報が同じでセル数が異なる2次元コードを示す説明図、図14は2次元コード作成のための設定入力の処理の流れを示すフローチャート、図15は2次元コード作成のための設定入力の処理の流れを示すフローチャート、図16は2次元コード作成のための情報入力画面の一例を示す説明図、図17は作成された2次元コ
15 ードの確認画面の一例を示す説明図、図18は作成された2次元コードの修正情報入力画面の一例を示す説明図、図19はドットマーキング処理を示す説明図、図20は本発明に係る製造履歴情報と部品の流れの説明図、図21は本発明に係るトレーサビリティ管理システムの説明図、図22は本発明に係る2次元コードの説明図、図23は本発明に係る作業工程を示す説明図、図24は
20 本発明に係る他のトレーサビリティ管理システムの説明図、図25は本発明に係るセルの説明図、図26は本発明に係る2次元コードの説明図、図27は本発明に係る他のトレーサビリティ管理システムの説明図、図28は従来例を示す説明図である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する

部材、配置等は本発明を限定するものでなく、本発明の趣旨の範囲内で種々
改変することができるものである。

本実施形態に係る2次元コードは、ドットマーキング方式により明色及び暗
色の単位セルがマトリクス状に配列され形成されたものである。2次元コード
5 の形式としてはデータマトリクス、QRコード等を使用することができる。

ドットマーキング方式とは、被マーキング体に複数のドットを形成することによ
り2次元コードを作成する方式を指し、本明細書においては、レーザマーキン
グ方式及び印刷方式の双方を含むものとする。

図3及び図4に、2次元コードの一例を示す。2次元コードは、マトリクス状に
10 配置された白及び黒のセルの組合せにより明暗模様を表わしてデータを表示
する。本例の2次元コード形成装置は、2次元コードを構成する黒いセルの形
成において、いわゆるドットマーキングの手法を採用している。

図3に示す2次元コードをドットマーキングにより作成する場合は、単位セル
が正方形であるため、図5に示すように、黒いセルとなる単位セルについて、
15 円形のドットを、 $n \times m$ （但し n, m は自然数）に縦横にレーザ・マーキングする。
円形のドットは、レーザビームの照射位置を制御しながら間欠的にレーザビー
ムを照射することによって、セル内にドットを配置していくことができる。ドットは
平面視略円形でなくてもよく平面視略矩形であってもよい。

なお、1セル内に1つ又は複数のドットを配置するのではなく、1セル内に納ま
20 る数以上のドットを設定し、いわゆるベクトルマーキングの手法によりマーキン
グを行っても良い。ベクトルマーキングは、図6に示すように、ドットが重なるよ
うにレーザ照射することにより形成される。或いは、レーザビームを連続的に
照射しながら、レーザビームの照射位置をセル内で縦或いは横方向に走査す
ることにより、ビーム幅を有する線でセルを塗りつぶすことにより形成される。

25 また、図4に示す2次元コードをドットマーキングにより作成する場合は、単位
セルが長方形であるため、図7に示すように、黒いセルとなる単位セルについ

て、円形のドットを、 $n \times m$ (但し m 、 n は自然数)に縦横にレーザ・マーキングする。このとき、図8に示すように、ベクトルマーキングを行っても良い。

図1は、本実施形態に係るレーザマーキング装置の全体構成を示す説明図である。

- 5 このレーザマーキング装置は、2次元コード、文字、図形、記号、画像などのマーキングパターンをワーク(被マーキング体)Wにマーキングするのに好適に使用されるものであり、主にデータ制御装置10と、レーザマーカ40とから構成されている。

- 10 データ制御装置10は、各種の制御を行なうCPU11と、キーボードやマウス等から構成される入力部12と、モニターや液晶画面等から構成される表示部13と、プリンタや電子記憶媒体への入出力装置等から構成される出力部14と、モデム等から構成される入出力部15と、HDDやメモリ等から構成される記憶部16とを備えている。記憶部16には、制御プログラム16a、作業領域として使用されるRAM16b、次述するトレーサビリティ管理において部品72の
- 15 製造履歴情報を記憶するデータベース16c、レーザ・マーキングする際の各種パラメータを記憶するパラメータ情報16dが格納されている。

- 20 なお、データベース16cを別の装置内に格納し、データ制御装置10からデータベース16cにアクセス可能とする構成としてもよい。また、品質やクレーム等に問い合わせに対して対応する際のデータベース16cをさらに複製して不図示の外部装置に記憶させる構成とすることもできる。

- 25 さらに、記憶部16には、入出力部15から入力された情報として、コードサイズ、コードに書き込む格納情報、コードを構成する単位セルに配列されるドットのステップサイズ、被マーキング材の情報等の情報が格納される。ステップサイズとは被マーキング材にレーザ・マーキングされるドットの中心間距離のことである。また、セル数が一定とされる場合には、入出力部15にセル数に関する情報が入力される。なお、入力情報については、2次元コード作成のための

設定入力の説明において詳述する。

また、入出力部15は通信回路網Iと接続されており、データ制御装置10は外部の通信端末から通信回路網Iを通して部品の製造履歴情報等の各種情報を受信することができる。また、データ制御装置10から通信回路網Iを通して上記通信端末にアクセスして製造履歴情報をダウンロードし、データベース16cに格納してもよい。

CPU11は、制御プログラム16aに基づき、入出力部15を介して受信した部品72の製造履歴情報を記憶部16のデータベース16cに格納する。また、CPU11は、手入力されたデータや電子媒体に記憶されたデータを入力部12から取込み、データベース16cに格納することができる。CPU11は、操作者の操作入力に基づいて、データベース16cに記憶しているデータを2次元コード化し、シーケンス端末20を介してデータ制御装置10に対してマーキングのための制御信号を送信する。

図2にレーザーマーカ40の構成を示す。レーザーマーカ40は、データ制御装置10からの制御信号にしたがって所定の深さを持ち且つ例えば平面視円形のドットを部品72にマーキングするため、コントローラ42が超音波Qスイッチ素子43、内部シャッタ44、外部シャッタ45、アッテネータ(光減衰器)46及びガルバノミラー47を制御し、1個のドットに対して1回又は複数回のQスイッチパルスでマーキングする。

また、同図中の符号51は全反射鏡、52は内部アパーチャ(モードセクタ)、53はランプハウス、54は出力鏡、55はアパーチャ、56はレベリングミラー、57はガリレオ式エキスパンダ、58はアパーチャ、59はf- θ レンズ、50はレーザー発振器である。

CPU14は、プログラムにしたがって所要のデータ処理を行い、装置内の各部を制御する。本例のCPU14は、指定されたコードサイズと格納情報、又は指定されたコードサイズとセル数に基づいてセルサイズを算出する処理を行う。

また、指定されたコードサイズ、格納情報、セルサイズ、ステップサイズに基づいて、レーザマーカ-40がレーザ・マーキングを行うためのレーザ・マーキング情報を作成する処理を行う。さらに、格納情報やステップサイズに変更がある場合に、変更情報に基づくレーザ・マーキング情報の変更処理を行う。

- 5 CPU14は、指定されたサイズで2次元コードを作成するための演算を行う。CPU14は、指定されたコードサイズと格納される情報量、又は指定されたコードサイズとセル数に基づき、2次元コードを構成するセルのサイズを算出する。指定されたコードサイズと格納される情報量からセルサイズを算出する場合、セルのサイズは、指定されたコードサイズを、格納情報を2次元コードにエンコードしたときのコード数で割ることにより求められる。

- 例えば、コードサイズが5mm×5mmで指定され、格納される情報が「01234」であったとする。この場合、「01234」を2次元コードにエンコードすると、図9に示すように、縦10個×横10個の0又は1の数字で表される。このときのセルサイズは、縦5mm／10個＝0.5mm、横5mm／10個＝0.5mmとして求められる。

- コードサイズとセル数が指定される場合、セルのサイズは、指定されたコードサイズを、セル数で割ることにより求められる。例えば、コードサイズが5mm×5mmと指定され、セル数が縦20個×横20個と指定された場合は、セルサイズは、縦5mm／20個＝0.25mm、横5mm／20個＝0.25mmとして求められる。

- さらに、CPU14は、各セルにレーザ・マーキングされるドットのステップサイズに関する情報を取得し、コードサイズ、格納情報、セルサイズ、ステップサイズに基づいて、レーザ・マーキング情報を生成する。レーザ・マーキング情報とは、レーザマーカ-40に対して、被マーキング材に対してどのようにマーキングするかを指示する情報であり、ドットの座標情報と、レーザ波長、Qスイッチ周波数、レーザのパワー、ドット密度、ドット照射時間、マーキング回数等のパラメ

ータ情報を含むものである。

CPU14で作成されたレーザ・マーキング情報は、レーザマーカ40へ送付される。レーザマーカ40側では、送付されたレーザ・マーキング情報に基づいて、コントローラにより各部位の制御がなされ、レーザ・マーキング情報に応じたレーザ・マーキングが行われる。レーザマーカ40は、受信したレーザ・マーキング情報から各ドットの座標情報を読み取り、この座標情報に基づいて、被マーキング材に対してレーザ・マーキングを行う。

図10に、ユーザより入力された情報に基づいて作成された2次元コードの一例を示す。図示されている2次元コードは、ユーザより指示されたコードサイズが縦5mm×横5mmであり、入力された情報量に応じて算出されたセルサイズが0.5mm×0.5mmであり、レーザ・マーキングにより形成されるドット径が0.05mmであり、ユーザより指示されたステップサイズが0.1mmというものである。

なお、本発明の2次元コードの形成方法によれば、図11(A)、(B)、(C)に示すように、2次元コードに含めるデータ量の大小にかかわらず、2次元コードのサイズを一定にすることが可能である。すなわち、図11(A)のようにデータ量が小さなときには、2次元コードを構成する全体のセル数は少なくなるが単位セルのサイズは大きくなる。この場合、単位セルは6×6に配列されたドットによって構成される。一方、図11(B)のようにデータ量が大きくなるときには、2次元コードを構成する全体のセル数は多くなるが単位セルのサイズは小さくなる。この場合、単位セルは3×3に配列されたドットによって構成される。なお、図11(A)、(B)では、各ドットのサイズ及びステップサイズは同一に設定している。

このように、データ量の大小にかかわらず2次元コードのサイズを一定にすることができるので、限られたマーキングスペースしかない場合にでも、データの量によって2次元コードのサイズが大きくなることのないので、必要なデータを確実に2次元コードに含めることができる。なお、上記実施の形態は、ドットの

サイズ及びステップサイズを一定にした例であるが、ドットのサイズ及びステップサイズを変更して単位セルを適宜に設定できることは勿論である。例えば、図12(A)に示すように、1セルに3×3のドットが配置されている場合において、ステップサイズを小さくすることにより、図12(B)に示すように、セルサイズを
5 小さいものとすることができる。このように、ステップサイズを変更することにより、単位セル数の増減に対応することが可能である。

なお、ステップサイズを変更すると、ステップサイズが大きくなるに従って、ドット密度は粗くなるので、コードの濃度を薄くすることができる。また、ステップサイズが小さくなるに従って、ドット密度は密になるので、コードの濃度を高くする
10 ことができる。このように、同じ2次元コードであっても、ステップサイズの大小により、コード濃度の調整を行うことが可能である。

また、ステップサイズをゼロとした場合、すなわち図11(C)に示すように1セル1ドットとした場合は、セルサイズを小さくすることにより単位セル数を増加させることができ、2次元コードにより多くの情報を格納することが可能となる。この
15 の状態で、ドットのサイズを小さくすれば、単位セル数をさらに増加することができ、多くの情報を格納することが可能となる。そして、1セルに1ドットでレーザー・マーキングを行うことにより、2次元コードの形成を高速で行うことが可能となる。

なお、1セル1ドットとする場合は、単位セルを認識できる程度に、単位セル
20 内にドットマーキングされる必要がある。すなわち、セルサイズが大きくなるにしたがって、単位セル内に形成されるドットも大きくする必要がある。このため、被マーキング材の素材及びセルサイズに応じて、レーザー波長、レーザーのパワー、Qスイッチ周波数、ドット照射時間、マーキング回数等の最適値を指定したり、或いはレーザーマーカ40においてレンズ交換を行い、単位セル内に適正
25 な大きさのドットが形成されるようにすると良い。

図13は、コードサイズとセル数が予め決定された2次元コードを示す説明図

である。図13(a)と図13(b)、図13(c)と図13(d)は、コードサイズと格納情報が同じであるが、セル数が異なっている。すなわち、図13(a)と図13(b)には、「01234」という同じ情報が格納されているが、図13(a)のセル数は縦10個×横10個、図13(b)のセル数は縦22個×横22個となっている。また、
5 図13(c)と図13(d)には、「0123456789」という同じ情報が格納されているが、図13(c)のセル数は縦10個×横10個、図13(d)のセル数は縦22個×横22個となっている。このように、2次元コードは、セル数が予め指定された場合、指定されたセル数の範囲で、同じ情報に関する表示を行うことが可能である。ただし、セル数が指定される場合には、格納される情報量の上限には制
10 約が生じる。

2次元コードを形成するときに、セル数を指定することにより、情報量の多寡にかかわらず、いつでも同じセル数の2次元コードとすることができる。したがって、2次元コードを読み取るときに、読み取り器側でいつも同じセルサイズのコードを読み取れば良く、読み取りを行う際の調整が容易であるとともに、確
15 実にデータの読み取りを行うことが可能となる。

ここで、本例における2次元コード作成のための設定入力について説明する。図14及び図15に、設定入力におけるCPU14の処理をフローチャートで示す。設定入力を行うときは、データ制御装置10の表示部11に、図12に示す入力画面が表示される。入力画面では、被マーキング材の素材に関する情報入力
20 部N1、コードサイズ及びセル数に関する情報入力部N2、格納情報に関する情報入力部N3、ステップサイズに関する情報入力部N4が設けられており、それぞれの情報が入力される。情報入力部N4には、被マーキング材の素材と、レーザ・マーキングを行う際の条件に応じて、ステップサイズの適正值が表示される。ステップサイズとして、例えば金属面に0.003mm径のドットが形成さ
25 れるレーザ・マーキングである場合、セラミックであれば0.005mm～0.01mm、樹脂であれば0.01mm～0.02mm、ペンキの塗装面であれば0.01

mm～0.02mm、アルミニウムであれば0.003mm～0.01mm、ステンレスであれば0.003mm～0.01mm、ガラスであれば0.006mm～0.02mm、紙であれば0.006mm～0.02mmが適性値として提示される。ユーザは適正値を参照しながら、所定のステップサイズを入力する。

- 5 例えば被マーキング材がセラミックの場合、ドットの密度を高くして濃くマーキングしたい場合はステップサイズ0.005mmが指定され、ドットの密度を低くして薄くマーキングしたい場合はステップサイズ0.01mmが指定される。ステップサイズは、適正値の範囲内に限らず、範囲外の数値も指定可能である。例えば、ステップサイズがゼロの場合は、図8(C)に示すように、1セルに1ドット
- 10 でレーザ・マーキングがなされる。

- 被マーキング材の素材としては、セラミック、樹脂、塗装面、アルミニウム、シリコン、ガラス、ステンレス、紙、木材、皮革、布、宝石等がある。先ず、ステップS1で、所定の素材が選択されたか否かが判定される。所定の素材が選択されたことが確認されると(ステップS1;Yes)、CPU14は記憶部16に格納されたパラメータ情報から、レーザ・マーキングを行う際の条件を読み込む(ステップS2)。所定の素材が選択されたことが確認されない場合(ステップS1;No)、確認されるまで処理を繰り返す。
- 15

- 次いで、ステップS3で、コードサイズが指定されたか否かが判定される。コードサイズを指定するためには、ユーザにより、図13に示す表示画面において、
- 20 コードサイズに関する情報入力部N2に、幅と高さそれぞれの数値が入力される。コードサイズが指定された場合(ステップS3;Yes)、入力されたデータは、データ制御装置10に受け入れられ、記憶部16に格納されると共に、CPU14により認識される(ステップS4)。コードサイズの指定が確認されない場合(ステップS3;No)、確認されるまで処理を繰り返す。

- 25 さらに、ステップS5で、2次元コードに書き込まれる情報が入力されたか否かが確認される。格納情報が入力された場合(ステップS5;Yes)、入力されたデ

ータは、データ制御装置10に受け入れられ、記憶部16に格納されると共に、CPU14により認識される(ステップS6)。

次いで、ステップS7で、セル数が指定されたか否かが確認される。セル数が指定された場合(ステップS7;Yes)、入力されたデータは、データ制御装置10に受け入れられ、記憶部16に格納されると共に、CPU14により認識される(ステップS8)。セル数が指定されない場合(ステップS7;No)は、ステップS9に進む。

ステップS9では、2次元コードを構成するセルのサイズを算出する。ステップS7でセル数が指定された場合は、コードサイズとセル数に基づいてセルサイズを算出する。ステップS7でセル数が指定されていない場合は、コードサイズと格納情報に基づいてセルサイズを算出する。

次いで、ステップS10では、ステップサイズが指定されたか否かが判定される(ステップS10)。ステップサイズが指定された場合(ステップS10;Yes)、この情報がデータ制御装置10に受け入れられ、記憶部16に格納されると共に、CPU14により認識される(ステップS11)。なお、ステップサイズが指定されなかった場合(ステップS10;No)、標準の濃度で形成するものと判定され、適正範囲の中間値が設定され、ステップS12に進む。

ステップS12で、CPU14は、コードサイズ、格納情報、セルサイズ、ステップサイズに応じて、レーザマーカ40がレーザ・マーキングを行うための、レーザ・マーキング情報を形成する。

ステップS13では、上記工程により決定された2次元コードが、データ制御装置10の表示部11に表示される。このとき、表示部11には、例えば図17に示すような画面が表示される。このような表示部11への表示は、設定が終了した時点で自動的に行われても良く、或いは、ユーザーからプレビューの要請があった場合にのみ表示するようにしても良い。ユーザは表示部11を見て、この2次元コードで良いか否かを検討する。ステップS14では、格納情報またはス

ステップサイズについて修正が必要か否かが判定される。修正等がなく、ユーザーによりOKボタンがクリックされたときは(ステップS14;No)、ステップS20に進む。一方、ユーザーにより修正要請がなされ(ステップS14;Yes)、格納情報又はステップサイズについて修正情報が入力された場合は、この修正情報がデータ制御装置10に認識され、図18に示す修正画面が表示される(ステップS15)。

修正画面では、格納情報や、ステップサイズの修正情報が入力される。修正情報が入力されると、この情報がデータ制御装置10に受け入れられ、記憶部16に格納されると共に、CPU14により認識される(ステップS16)。

修正画面では、ユーザーから変更指示が行われる毎に、表示されている2次元コードが変更されるようにすると、ユーザは2次元コードの状態を確認しながら修正処理が可能となり好適である。

そして、修正処理がなされ(ステップS17)、修正が完了したか否か判定される(ステップS18)。修正が完了していない場合は(ステップS18;No)、ステップS15～ステップS17の処理を繰り返す。修正が完了したと判定されたときには(ステップS18;Yes)、CPU14は、ステップS19で、変更された格納情報及びステップサイズに基づいて、レーザ・マーキング情報を修正する。そして、ステップS20において、上記レーザ・マーキング情報が、レーザマーカ側へ送出される。レーザマーカ40のコントローラ42は、送付された情報に基づいて、超音波Qスイッチ素子43、内部シャッタ44、外部シャッタ45、アッテネータ46、ガルバノミラー47を制御し、被マーキング材1の上に、所定の2次元コードをレーザ・マーキングにより形成する。レーザ・マーキングを行うときには、図19(A)に示す順でマーキングを行う。また、各セル内のマーキングは、図19(B)に示す方向にドットマーキングを行う。

このように、本発明の2次元コードの形成方法によれば、所定のコードサイズで、例えばセル数を10×10とした場合は、数字であれば6文字、英数字であ

れば3文字、バイナリの場合は1文字を格納することが可能である。そして、同じコードサイズであっても、セル数を 144×144 とした場合は、数字であれば3116文字、英数字であれば2335文字、バイナリの場合は1556文字のように、膨大な情報を格納することができる。したがって、マーキングするスペース
5 が限られるような場所であっても、わずかなスペースに多くの情報を書き込むことが可能である。また、単位セルのうち、黒セルになるものがドットマーキングにより形成されているので、ドット間距離であるステップサイズを調整することにより、どのような大きさのセルにも対応することが可能である。また、ステップサイズを調整することにより、所望の濃度で2次元コードを形成することができる。
10 る。

また、本例では、2次元コードは、被マーキング材に直接、良好な状態でレーザー・マーキングされる。このため、別部材に印刷された2次元コードを貼付したり、印刷により形成する場合に比べて、経年による剥がれやかすれが発生することなく、長期に渡り情報を保持することが可能である。

15 また、ドットマーキングであるため、被マーキング材に連続的にレーザー・マーキングが行われるベクトルマーキングに比して、レーザー・マーキングする際に、マーキング箇所に連続した微細な傷等が生じることがなく、対候性、耐蝕性、対衝撃性に優れており、どのような素材であっても好適に2次元コードを付すことが可能である。特に、ガラス等の透明素材へレーザー・マーキングを行う場合、透明素材へマーキングした時に発生するクラックがドット痕内に封じ込められ、ドットマーキングで形成された2次元コードの範囲外にクラックが発生することなく好適である。なお、金属素材へマーキングを行う際には、ドット痕の深度を $1 \mu\text{m}$ から $20 \mu\text{m}$ の間とし、塗装面へマーキングを行う際には、ドット痕の深度を $1 \mu\text{m}$ から $10 \mu\text{m}$ の間とすることにより、被マーキング材の劣化を防止
20 することができ好適である。
25

上記実施例では、ドットの密度を決定するために、ステップサイズを指定する

方法を示したが、ステップサイズではなく、ドットの個数を指定する方法としても良い。ステップサイズとドット数は相関関係にあり、どちらかが一方が決まれば他方も決定される。

さらに、上記実施例では、情報量の多少に応じてセルサイズが変化する場合、単位セル内のドットのステップサイズを変更することにより対応する例を示した。なお、ドットマーキングではなく、縦にn本、横にm本の直線でマーキングするベクトルマーキングがなされている場合は、直線の長さを変えたり、或いは直線の本数を変えることによりセルの大きさを調整すると良い。

次に、上記2次元コードを用いて製品のトレーサビリティ管理を行う構成について説明する。

本実施の形態では、製品として電気機器70を例にとって説明する。なお、本発明において製品とは、単一もしくは複数の部品を組付けて製造される電子・電気機器、機械、車両、住宅部材、これらの部品を含むあらゆる製品を指す趣旨である。電気機器70は、複数の部品72(72a, 72b...)を組付けて製造されるものである。図20に示すように製品メーカーAが発注した部品72は、それぞれの部品メーカーBから製品メーカーAへ配送される。

また、部品72が製品メーカーAへ配送されると、部品メーカーBから製品メーカーAへインターネット等の通信回線網Iを介してその部品72についての製造履歴情報が送信される。この製造履歴情報は、配送された部品72に付された配送番号等によって特定することができる。

製品メーカーAでは、データ制御装置10によって製造履歴情報を受信し、受信された製造履歴情報は配送番号等によって部品72と対応付けられ特定される。製造履歴情報には、製造日時、製造ライン番号、品番、製造担当者番号、部品使用ロット番号、検査判定結果、出荷トレー番号、材料の内容や製造条件に関する情報等が含まれている。

そして、部品72は識別番号によって仕分けされ、配送番号等によって特定さ

れた製造履歴情報は後述するデータ制御装置10内のデータベース16cに識別番号に基づいて格納される。その際、データベース16cには部品メーカーコード、品目コード、配送番号等が付加される。つまり、同じ部品72であっても、製造日時や製造ライン番号が異なるものについては、異なる識別番号が付与され、同じ識別番号が付された部品72は同一のものとみなされる。したがって、識別番号を特定すれば、データベース16c内のその部品72の製造履歴情報にアクセスすることができる。

なお、本例では製造履歴情報は通信回線網Iを介してデータ制御装置10によって受信されデータベース16cに格納されるが、これに限らず、配送された部品の収容パッケージに付された品番等のデータをデータベース16cに手入力したり、収容パッケージに付されたバーコード、2次元コード、ICタグ内の情報をリーダー等で読取ってデータベース16cに入力したり、部品メーカーBから製造履歴情報が記憶された電子媒体を受け取ってデータベース16cに入力したりしてもよい。

本例のトレーサビリティ管理システムS(以下、システムSという)の構成について説明する。本システムSは、図21に示すように通信回線網Iに接続されたデータ制御装置10と、複数の搬送ライン81(81a, 81b...)で行なわれるレーザー・マーキングのシーケンスを制御するシーケンス端末20と、搬送ライン81ごとに配置された制御端末30(30a, 30b...)と、各制御端末30によって制御されるレーザーマーカ40(40a, 40b...)と、レーザーマーカ40によりマーキングされた2次元コードを読込むためのリーダー60(60a, 60b)とを備えて構成されている。

電気機器70は、メインの搬送ライン80上を搬送されてくるワークに対して、搬送ライン81(81a, 81b...)によって搬送されてきた部品72を不図示のロボットアーム等により順次組付けを行ない、検査を行なうことにより製造される。なお、以下の実施の形態では複数の部品によって構成される電気機器70を

製品の例にとって説明しているが、単一の部品・材料から構成される製品・部品に本発明を適用することができることは勿論である。

部品72は搬送ライン81によって順次搬送される。そして、搬送される部品72に2次元コード1をマーキングするためのレーザマーカ40が、各搬送ライン81に配設されている。このレーザマーカ40は、製造履歴情報にアクセスするための識別番号を含む2次元コード1を搬送ライン81で搬送されてきた部品72の所定位置に順次マーキングする。

また、各搬送ライン81にはレーザマーカ40の下流側にリーダー60が配設されている。このリーダー60は、制御端末30の制御信号に従って、レーザマーカ40によってマーキングされた2次元コード1を読み取り、読取った2次元コード1を制御端末30に送信する。制御端末30では、リーダー60から送信されてきた2次元コード1がレーザマーカ40にマーキングさせた2次元コード1と一致するか否かを確認する。確認の結果、一致していないと判断された場合、その2次元コード1がマーキングされた部品72は、不図示のロボットアームにより搬送ライン81から取り除かれるように構成されている。

なお、本例のシーケンス端末120は、複数の搬送ライン81で行なわれるレーザ・マーキングのシーケンスを制御するが、この機能をデータ制御装置110が行なうように構成してもよい。

本例の2次元コード1は、レーザマーカ40によるドットマーキングで形成されるため、極小な寸法の部品72から極大な寸法の部品72に対しても精度良く形成することが可能である。また、レーザ・マーキング方式であるため、製品や部品に直接マーキングすることができる。

従来の方法では、極小部品に対して識別番号や材料の内容・製造条件に関する情報等を付与することができなかったが、本発明によれば極小部品に対しても識別番号を含む2次元コードをマーキングすることができる。したがって、電気機器70を構成する殆どすべての部品72のトレーサビリティを管理するこ

とが可能となる。

また、本発明では、部品72に対して直接レーザ・マーキングを行なうので、印刷された2次元コード1を貼付したり、2次元コード1を直接印刷したりする場合に比べて、経年により印刷が剥れてしまったり、印字部分がかすれて認識できなくなったりすることがないので好適である。また、レーザビームによるマーキングであるため、印刷等を貼付する場合のように消耗品がなく好適である。

次に図23に基づき本システムによる作業工程について説明する。まず、製造履歴情報取得工程では、通信回線網I等から得られた部品72の製造履歴情報をデータベース16cに格納する(S21)。そして操作者は、各搬送ライン81について、搬送される部品72の製造履歴情報を特定するための識別番号を入力部12により指定する(S22)。搬送される部品72に対応する製造履歴情報の特定は配送番号等により行なわれる。

2次元コード化工程ではデータ制御装置10は、各搬送ライン81に対して指定された識別番号を変換して2次元コード1を形成し、図22(A)に示すように2次元コード1の明暗模様を構成する黒いセル2aと白いセル2bの単位セルをそれぞれ0、1に対応させて図22(B)に示すように1セル1ビットとした2次元配列データ3を形成する(S23)。

次にパラメータ設定工程では部品72のマーキングエリアのサイズを考慮して2次元コード1の大きさを入力部12に入力して設定し、2次元コード1の大きさに基づいて図25に示すような1セルの大きさと、加工する素材に合わせたビームスポットの加工径および1セルに入るビームスポットの数などの大きさ情報に加え、レーザのパワー、Qスイッチ周波数、ドット照射時間、回数、レーザ波長等の最適値をパラメータ情報16dに基づき指定する(S24)。

つまりマーキング加工する素材によりレーザの反応値が異なるため、同じ直径で同じ出力のビームスポットを照射しても、形成されるドット5の直径が異なるので、加工される素材の種類と形成されるドット5の大きさから予めビームス

ポットの加工径を設定し、これに基づき1セルに配置されるドット5の縦横の数
(n, m)及びドット5間の距離等が設定される。すなわち、後述するように同じ
データを含む2次元コード1をマーキングする場合に、部品72のマーキングエ
リアの大きさに合わせて2次元コード1の大きさを適宜設定することが可能で
5 ある。

次に1セル1ビット化した2次元配列データ3に前記1セルの大きさ情報を組
み合わせて、スキャニングする順番でビームスポット座標が保存されている加
工データに変換する。ここまでの工程をデータ制御装置10で行ない、変換さ
れた加工データ及び制御信号はシーケンス端末20へ送信される(S25)。こ
10 のとき、ドット5をビーム照射により形成する各座標データが特定されている。

そして、マーキング工程(S26)においてシーケンス端末20では加工データ
の加工順をシーケンスする。つまり加工データを図21に示すように制御端末3
0a、30b・・・に並列に転送して同時にマーキング加工するか、あるいは図24
に示すように加工データの転送を直列にして加工待ちの制御端末30b・・・に
15 順次送るか決定する。すなわち、図21に示す構成では制御端末30はシーケ
ンス端末20と直接接続されており、各制御端末30は並行してマーキング制
御を行なう。一方、図24に示す構成では制御端末30は直列に接続されてお
り、レーザマーカ40によるレーザ・マーキングは所定の時間間隔で行われる。

このように制御端末30a、30b・・・にスキャニングする順番でビームスポット
20 座標が保存されている加工データを並列に転送すると、各レーザマーカ40a、
40b・・・でレーザビームが素材の表示面に照射され図26(A)に示すようにド
ット5を縦横に配置して黒いセル2aが形成され、レーザビームが照射されない
部分は白いセル2bとなって2次元コード1が形成される。この黒いセル2aは、
セル2の大きさが規定され、セル2の外枠に沿ってドット5が配置され、この中
25 に配置される数も規定されているので、正確な黒いセル2aを構成することがで
きる。

このようにしてレーザ・マーキングされた2次元コード1は、レーザマーカ40の下流側に配設されたリーダー60によって読取られ、読取られた2次元コード1は制御端末30に送信される。制御端末30では、正しくマーキングされたか否かが確認される。すなわち、制御端末30では、リーダー60から送信されてきた2次元コード1がレーザマーカ40にマーキングさせた2次元コード1と一致するか否かの確認が行われる。そして、一致していると判断された場合は、その部品72は製造工程で搬送ライン80上のワークに組付けられ(S26)、一致していないと判断された場合は、その部品72は不図示のロボットアーム等により搬送ライン81から取り除かれる。

- 10 図26(A)はドット5を4×4に配列したものを1セルに設定した2次元コード1の例である。これに対して、図26(B)は1セル1ドットに設定して同じ2次元コード1を形成した例である。同図(B)では同図(A)と同じ加工径のドット5が用いられている。すなわち、同図(B)の2次元コード1の縦横の長さは、同図(A)の2次元コード1の縦横の長さの略1/4倍となっている。このように、同じ情報を異なるサイズの2次元コード1で表わすことができる。

また、ビームスポット座標を正確に制御することにより、ドット5の配置の精度の高い2次元コード1をマーキングすることができるので、微細なサイズの2次元コード1に設定した場合であっても高い読取り精度を確保することができる。

- 20 なお、上記実施の形態では、2次元コード化されるデータは部品72の識別番号としたが、これに限らず、極大部品等広いマーキングエリアを確保することができるものについては、製造履歴情報そのものを2次元コード化しマーキングしてもよい。このようにすれば、不良部品を特定しその部品に付された2次元コード1を読取ることにより、直接製造履歴情報を知ることができ、品質に関する問い合わせやクレーム等にすばやく対応することが可能となる。また、電気機器70を構成する殆どすべての部品72について2次元コード1をレーザ・マーキングしてもよいし、重要な部品のみ2次元コード1をレーザ・マーキン
- 25

グしてもよい。

以上のように、電気機器70の構成部品72には、識別番号を表わす2次元コード1を直接レーザ・マーキングするので、電気機器70に不具合が発生した場合に不具合の原因となる部品72を特定すれば、その部品72に付された2次元コード1からデータベース16cに記憶された製造履歴情報へ直ちにかつ
5 確実にアクセスすることができる。

これにより、不具合の原因となる部品72の製造日時、製造ライン番号、品番、製造担当者番号、部品使用ロット番号、検査判定結果、出荷トレイ番号等を知ることができ、その部品72の生い立ち、流通経路、製造工程等を迅速
10 に追跡調査することが可能となる。そして故障部品の発生原因を突き止め、次回の製品工程において、それらの製造装置等の不具合を調整、修理、改善を図り、不良品を一掃することができ、電気機器70の製造コストを全体として低減することが可能となる。また、クレーム費用、お客様対応サービス費用の低減が可能となる。

また、微細な2次元コード1をレーザ・マーキングによって部品72に付することができるので、極小なサイズの部品72から極大なサイズの部品72に至るまで、殆どすべての部品72に対して2次元コード1をマーキングすることができる。
15 これにより従来は迅速な追跡調査が難しかった極小なサイズの部品72に対しても、製造履歴情報を直ちに取得することができる。

また、上記実施の形態では、メインの搬送ライン80へ部品72を供給する各搬送ライン81にレーザマーカ40及びリーダー60を配設していたが、これに限らず、図27に示すようにマーキング専用の搬送ライン82にレーザマーカ40及びリーダー60を配設する構成としてもよい。

この場合、部品メーカーBから配送された部品72は搬送ライン82に載置され、データ制御装置10からシーケンス端末20を介して送信された2次元コード1をレーザマーカ40によってマーキングされる。そして、レーザ・マーキングさ
25

れた2次元コード1はリーダー60にて読み込まれ、制御端末30にて正しくマーキングされたか否かが判断される。また、シーケンス端末20と各制御端末30との接続は、同図(A)に示すように並列に接続してもよいし、同図(B)に示すように直列に接続してもよい。

5

産業上の利用性

以上のように本発明によれば、簡単な装置構成により、コードに書き込む文字や画像などの情報量の多寡に関係なく、指定されたコードサイズで2次元コードを形成することができる。したがって、被マーキング物に応じて適切な大きさの2次元コードを付すことが可能である。

10

また、セルサイズが変更される場合は、同じ大きさの2次元コードに異なる量の情報を格納することができるので、マーキング箇所の面積に制限されずに、所望の情報を2次元コードとして付すことが可能となる。

15

さらに、コードサイズとセル数が指定される場合は、情報量の大小にかかわらず指定されたコードサイズ及びセルサイズの2次元コードが形成され、読み取り精度を向上させることが可能となる。

20

本発明によれば、レーザ・マーキングがドットで行われるので、マーキング部分が左右に飛び出したり、空白部分が生まれる等のマーキングミスが防止され、高品質の2次元コードを作成することが可能である。また、レーザ・マーキングがドットで行われるので、例えば1セル1ドットとすれば、超微細な2次元コードを作成することが可能であり、極小の電子部品等にも2次元コードを付すことが可能である。

25

さらに、レーザ・マーキングがドットで行われるので、ステップサイズ又はドット個数を指定することにより、所望の濃度の2次元コードを作成することが可能である。さらにまた、レーザ・マーキングがドットで行われるので、被マーキング材に連続的にレーザ・マーキングが行われるベクトルマーキングに比して、素

材に与える影響を少なくすることができ、対候性、耐蝕性、対衝撃性に優れたマーキング仕上げとすることが可能である。

また、本発明では、製品を構成する個々の部品に対し製造履歴情報へアクセスすることが可能な識別番号を含む2次元コード、または、材料や製造条件、
5 仕上がり品質等の大量の情報(製造履歴情報)を含む2次元コードが直接レーザー・マーキングされる。個々の部品はそれぞれ大きさやマーキング可能エリアが異なるため、これらに応じて2次元コードの大きさが設定される。これにより、極小なサイズを有する部品から極大なサイズを有する部品まで、略すべての部品に対して2次元コードをレーザー・マーキングすることが可能である。

- 10 したがって、製品の不具合が部品に起因している場合には、部品に付された2次元コードを読取ることにより、直ちにその部品の製造履歴情報へアクセスすることができる。このため、製造履歴情報へアクセスするための追跡時間が大幅に短縮され、また、確実に製造履歴情報へアクセスすることが可能となる。そして、このようにして得られた部品の製造履歴情報を製品の製造工程に反
15 映させることにより不良品の製造を効果的に回避することができる。また、材料や製造条件、仕上がり品質等の大量の情報を含めた2次元コードをマーキングする場合には、別に記憶された製造履歴情報にアクセスすることなく、直接その2次元コードを読取ることにより製造履歴情報を知ることができ、品質に関する問い合わせやクレーム等にすばやく対応可能となる。

請求の範囲

1. 2次元コードのコードサイズが指定される工程と、
前記2次元コードに書き込まれる格納情報が指定される工程と、
前記2次元コードを構成する単位セルのセルサイズが決定される工程と、
- 5 前記単位セル内に $n \times m$ (但し n 、 m は自然数)に縦横に配列されるドットの
ステップサイズ又はドット個数が指定される工程と、
前記コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ステップサイズ又は
ドット個数に基づいて、レーザ・マーキング情報が生成される工程と、

該レーザ・マーキング情報に基づいて、2次元コードがレーザ・マーキングさ
10 れる工程と、を備えたことを特徴とする2次元コードの形成方法。
2. 前記単位セルのセルサイズは、前記コードサイズ及び格納情報に応じて
変化されることを特徴とする請求項1記載の2次元コードの形成方法。
3. 前記単位セルのセルサイズは、予め決定されたセル数に基づいて算出さ
れることを特徴とする請求項1記載の2次元コードの形成方法。
- 15 4. 単一もしくは複数の部品により構成される製品に2次元コードを形成する
方法であって、
前記部品についての製造履歴情報を取得する製造履歴情報取得工程と、
前記部品についての製造履歴情報を特定する識別番号または製造履歴情
報を含むデータを2次元コード化する2次元コード化工程と、
- 20 2次元コード化された2次元コードの大きさを前記部品に応じて設定するパラ
メータ設定工程と、
設定された大きさの2次元コードをレーザマーカによって前記部品に直接
レーザ・マーキングするレーザ・マーキング工程と、を備えたことを特徴とする2
次元コード形成方法。
- 25 5. 前記レーザ・マーキング工程では、前記パラメータ設定工程で設定された
2次元コードの大きさに基づき、前記2次元コードを、レーザビームの照射によ

り形成されるドットを $n \times m$ （但し n 、 m は自然数）に縦横に配置する単位セル、
レーザービームの連続的な照射により矩形状に塗りつぶして形成する単位セル、
あるいは、レーザービームの連続的な照射により矩形状に囲んで形成する単位
セルのいずれかによって形成することを特徴とする請求項4に記載の2次元コ
5 ード形成方法。

6. 前記レーザー・マーキング工程では、レーザー・マーキングした前記2次元コー
ドを読取って前記2次元コードが正しくマーキングされているか否かを確認する
工程を含むことを特徴とする請求項4に記載の2次元コード形成方法。

7. 2次元コードのコードサイズと、前記2次元コードに書き込まれる格納情
10 報と、前記2次元コードを構成する単位セル内に $n \times m$ （但し n 、 m は自然数）
で縦横に配列されるドットのステップサイズ又はドット個数と、を取得する情報
取得手段と、

前記コードサイズ及び格納情報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを
算出する処理と、前記コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ス
15 テップサイズ又はドット個数に基づいてレーザー・マーキング情報を生成する処
理と、を行う演算手段と、

前記レーザー・マーキング情報に基づいて2次元コードをレーザー・マーキングす
るレーザー・マーキング手段と、を備えたことを特徴とする2次元コードの形成装
置。

20 8. 前記演算手段は、前記情報取得手段が取得した前記格納情報の変更
情報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを変更する処理を行うことを特
徴とする請求項7に記載の2次元コードの形成装置。

9. 前記演算手段は、前記情報取得手段が取得した前記ステップサイズ又
はドット個数の変更情報に基づいて、異なるレーザー・マーキング情報を生成す
25 る処理を行うことを特徴とする請求項7に記載の2次元コードの形成装置。

10. 2次元コードのコードサイズと、前記2次元コードに書き込まれる格納情

報と、前記2次元コードを構成する単位セルのセル数と、前記2次元コードを構成する単位セル内に $n \times m$ (但し n 、 m は自然数)で縦横に配列されるドットのステップサイズ又はドット個数と、を取得する情報取得手段と、

前記コードサイズ及びセル数に基づいてセルサイズを算出する処理と、前記
5 コードサイズ、前記格納情報、前記セルサイズ、前記ステップサイズ又はドット
個数に基づいてレーザ・マーキング情報を生成する処理と、を行う演算手段
と、

前記レーザ・マーキング情報に基づいて2次元コードをレーザ・マーキングす
るレーザ・マーキング手段と、を備えたことを特徴とする2次元コードの形成装
10 置。

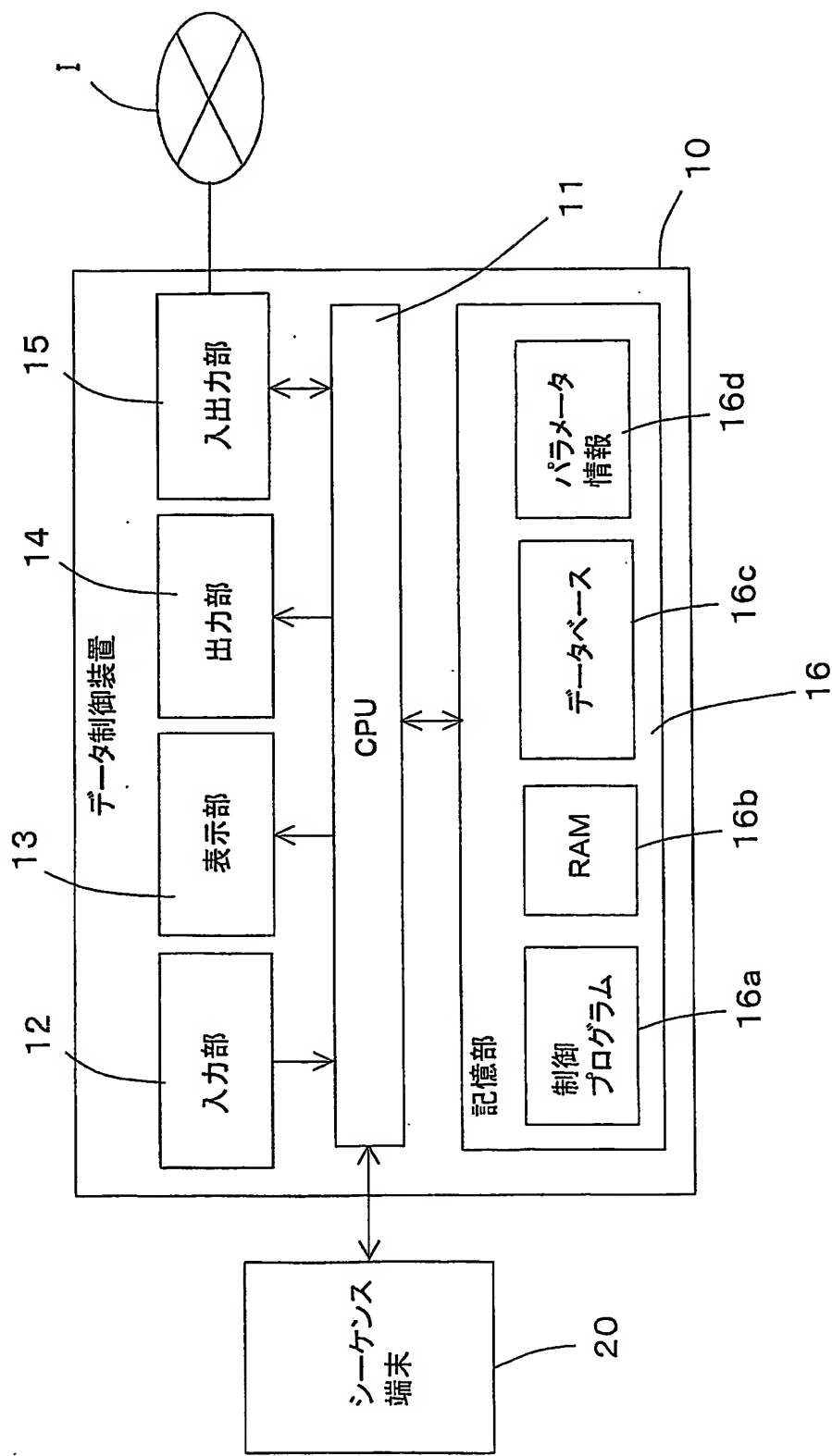
11. 前記演算手段は、前記情報取得手段が取得した前記セル数の変更情
報に基づいて、前記単位セルのセルサイズを変更する処理を行うことを特徴と
する請求項10に記載の2次元コードの形成装置。

12. 前記演算手段は、前記情報取得手段が取得した前記ステップサイズ又
15 はドット個数の変更情報に基づいて、異なるレーザ・マーキング情報を生成す
る処理を行うことを特徴とする請求項10に記載の2次元コードの形成装置。

13. 単一もしくは複数の部品により構成される製品に2次元コードを形成す
る装置であって、

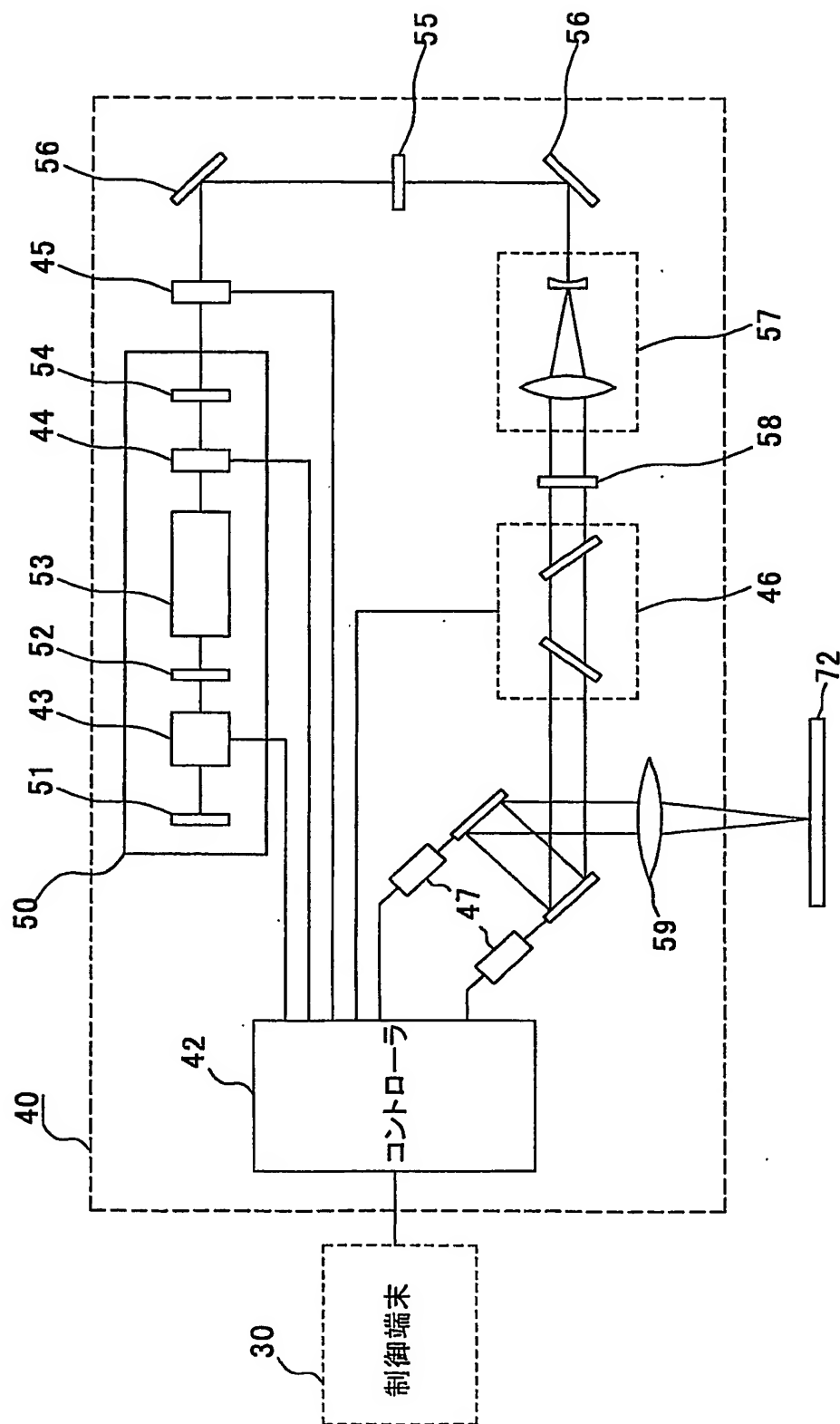
製品を構成する部品についての製造履歴情報を取得する手段と、取得され
20 た製造履歴情報を記憶する手段と、前記製造履歴情報を特定する識別番号
または製造履歴情報を含むデータを2次元コード化する手段と、部品に応じて
設定された2次元コードの大きさに基づき2次元コードを部品に直接レーザ・マ
ーキングする手段とを備えたことを特徴とする2次元コードの形成装置。

Fig. 1



2 / 2 5

Fig. 2



3 / 2 5

Fig. 3

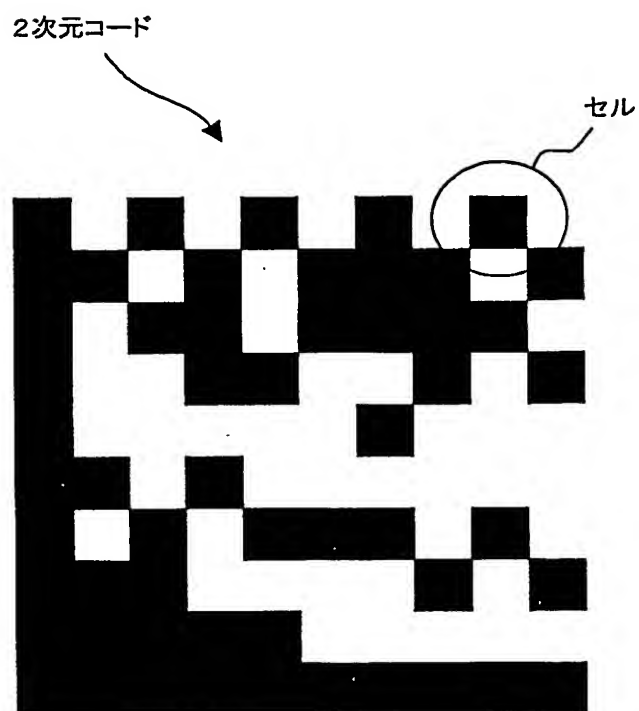
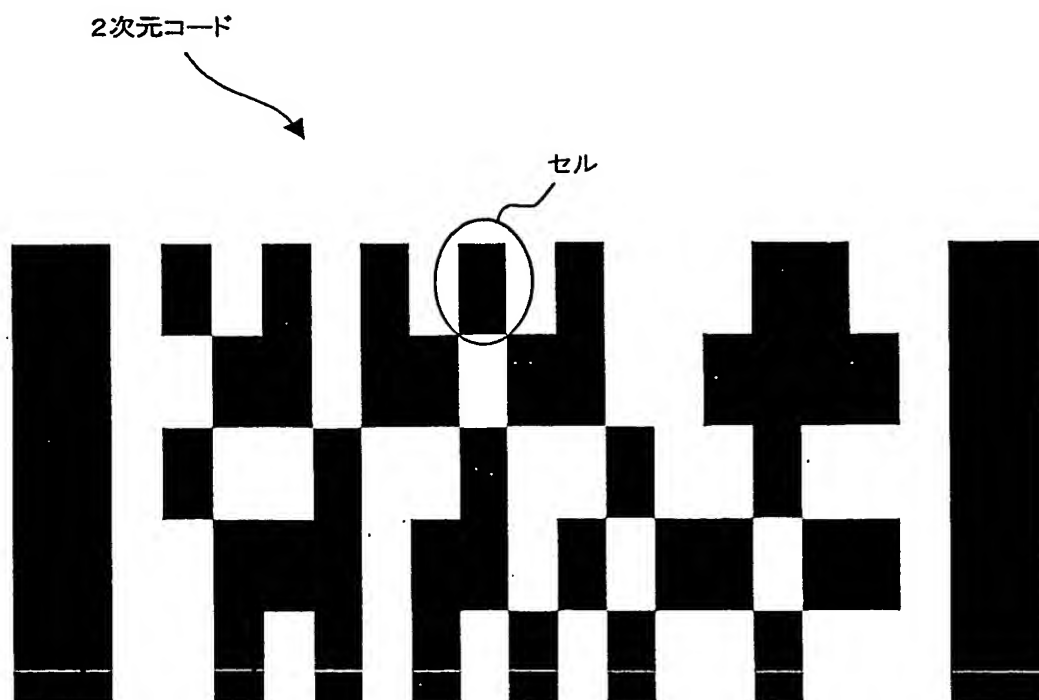


Fig. 4



4 / 2 5

Fig. 5

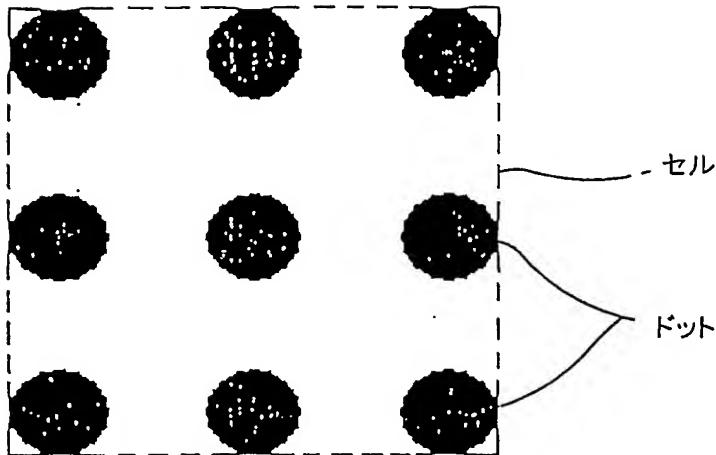
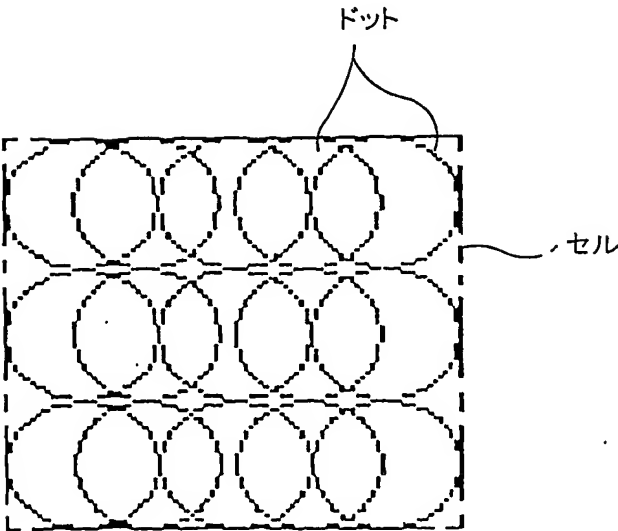


Fig. 6



5 / 25

Fig. 7

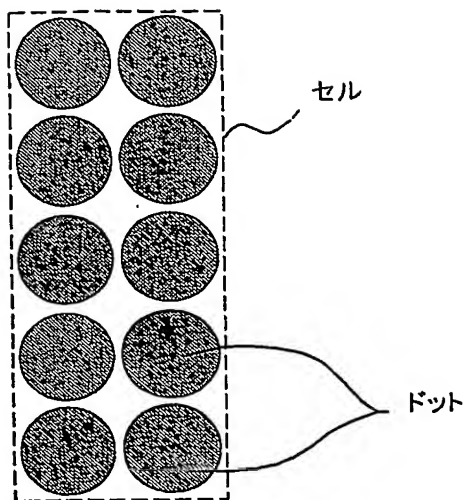
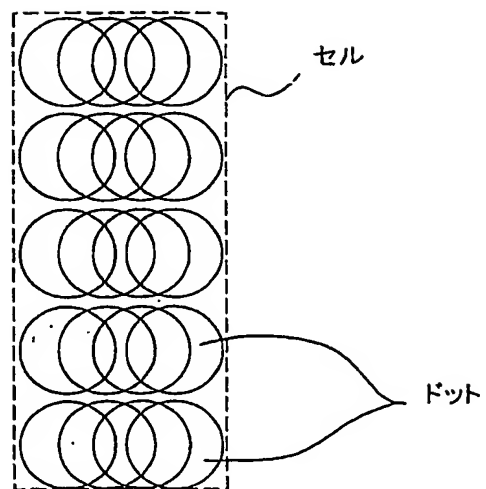


Fig. 8



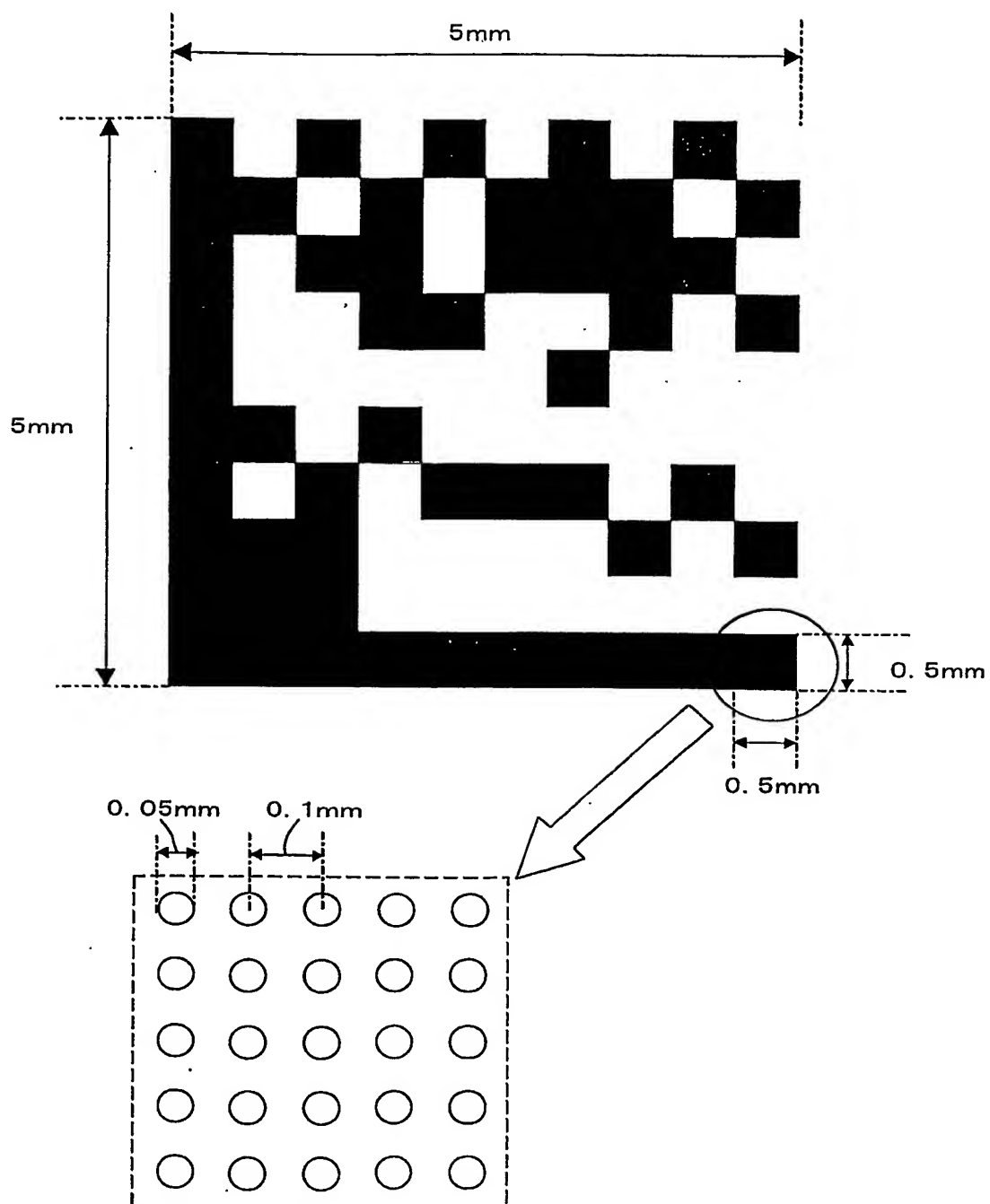
6 / 2 5

Fig. 9

[illegible]

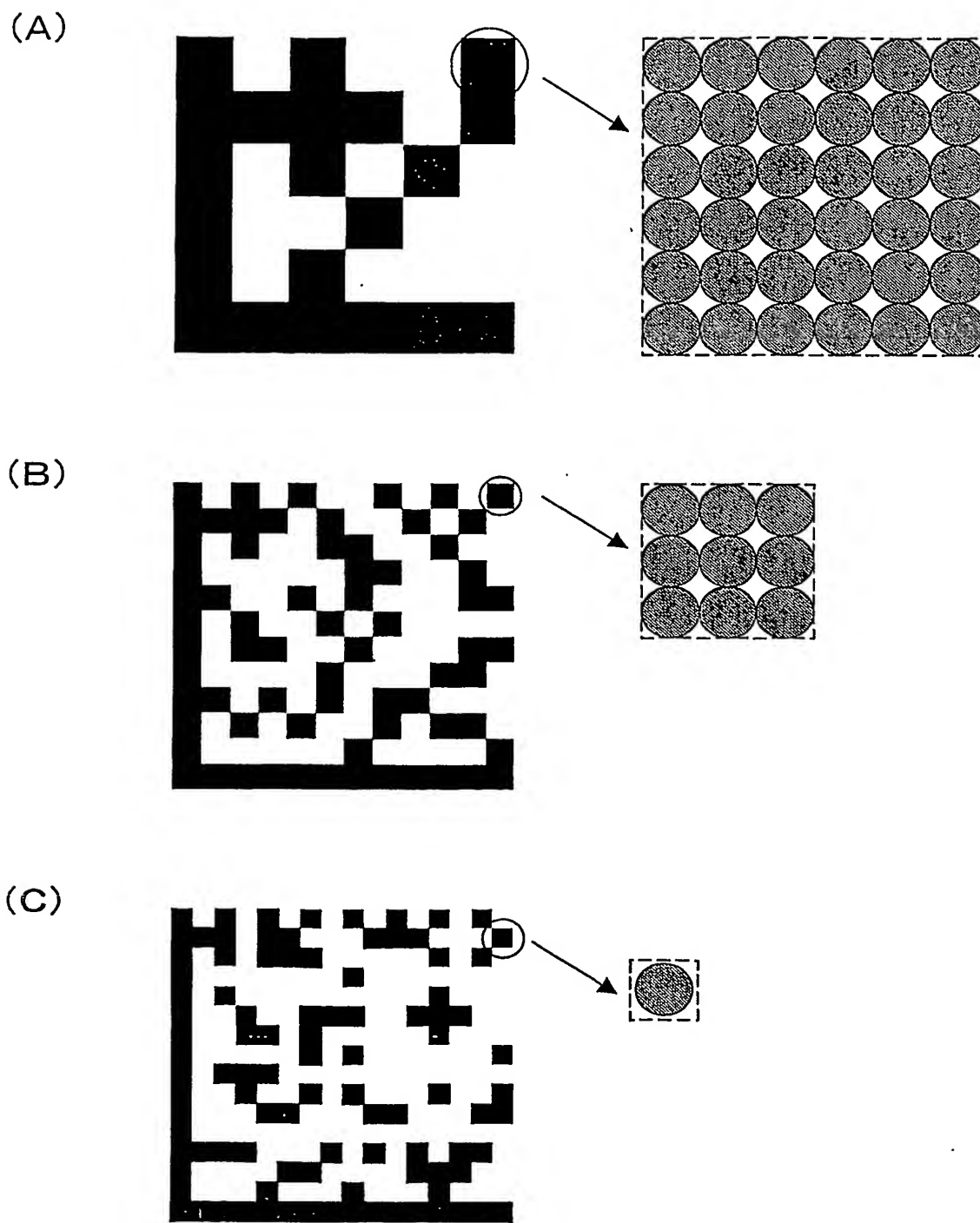
7 / 2 5

Fig. 1 0



8 / 25

Fig. 1 1



9 / 25

Fig. 1 2

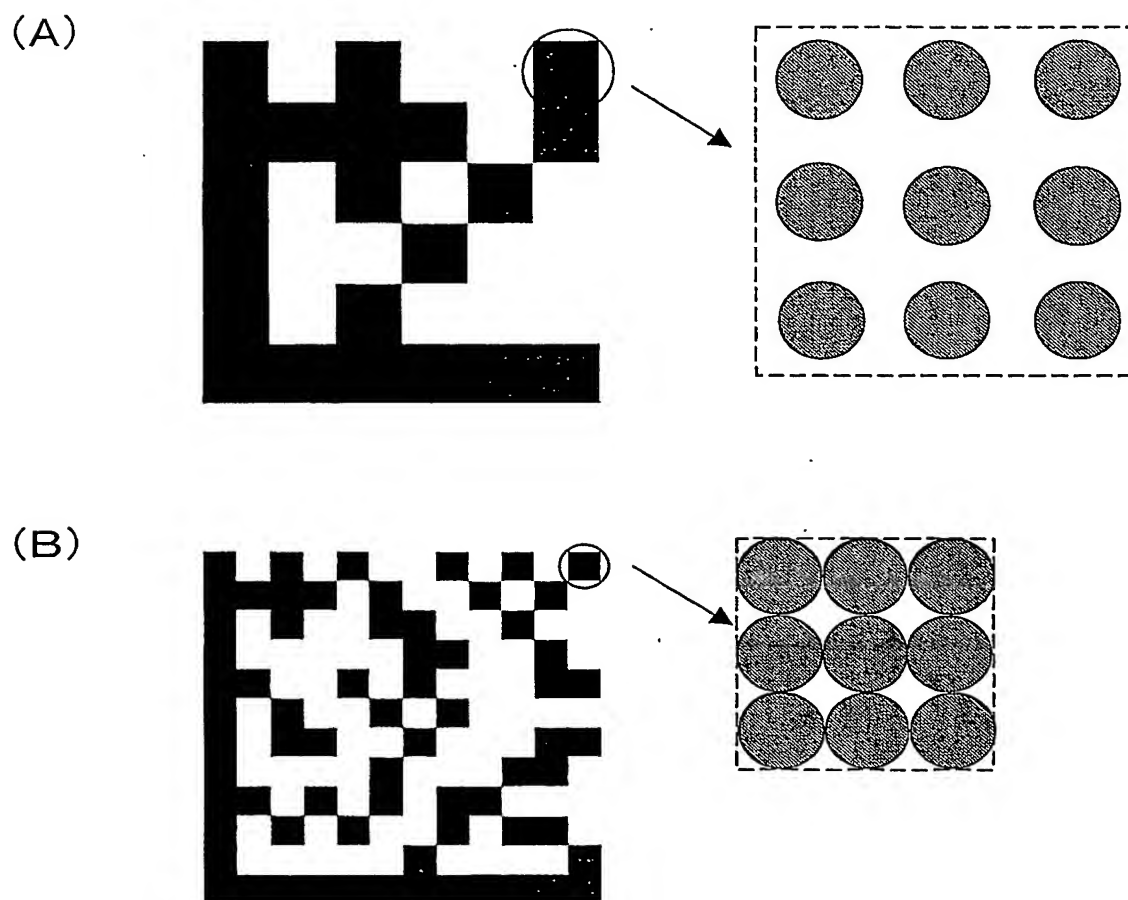
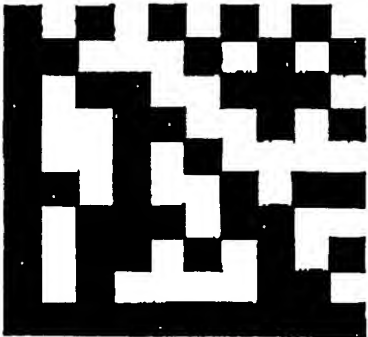
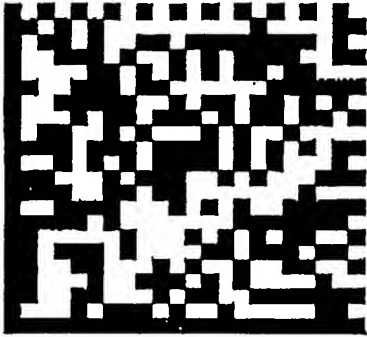
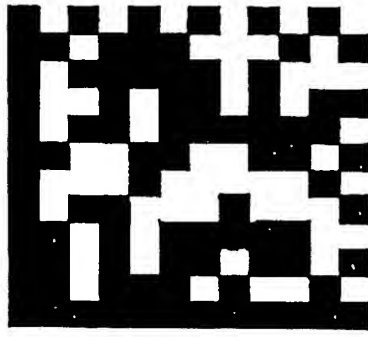
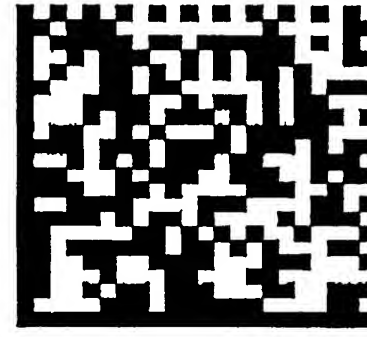
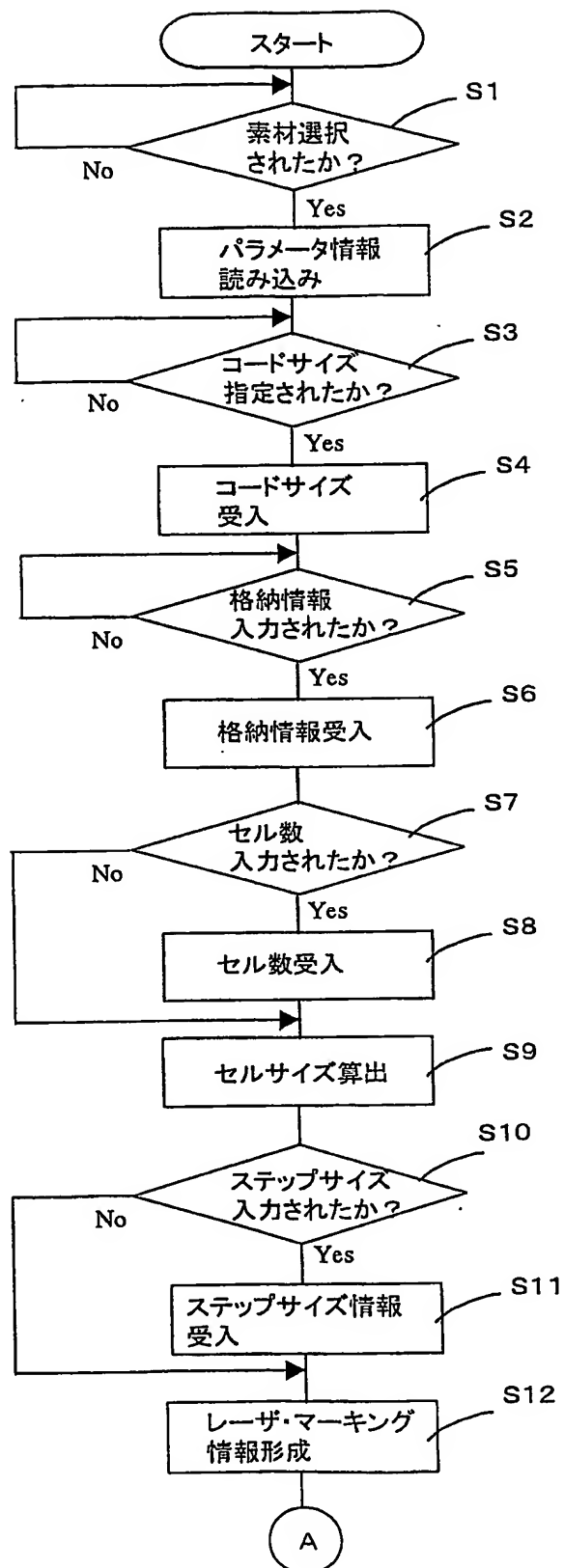


Fig. 13

	セル数指定「最小化する」	セル数指定「22×22」
符号化したデータ「01234」	 <p>(a)</p>	 <p>(b)</p>
符号化したデータ「0123456789」	 <p>(c)</p>	 <p>(d)</p>

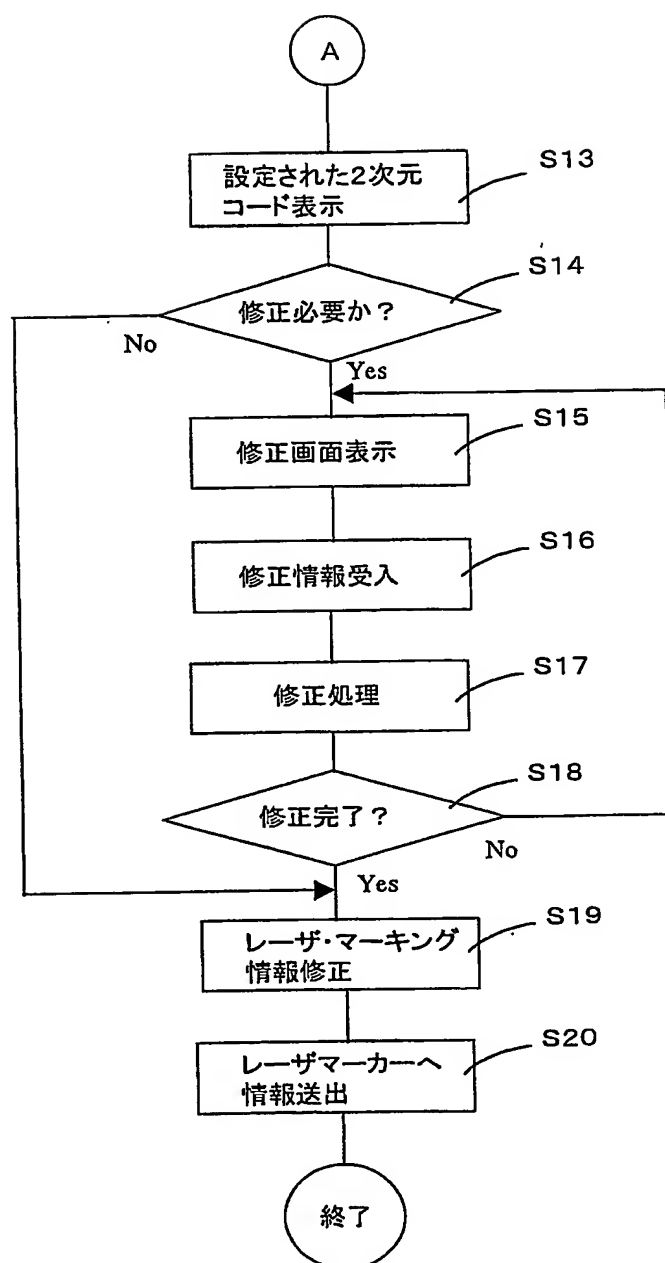
11 / 25

Fig. 14



12/25

Fig. 15



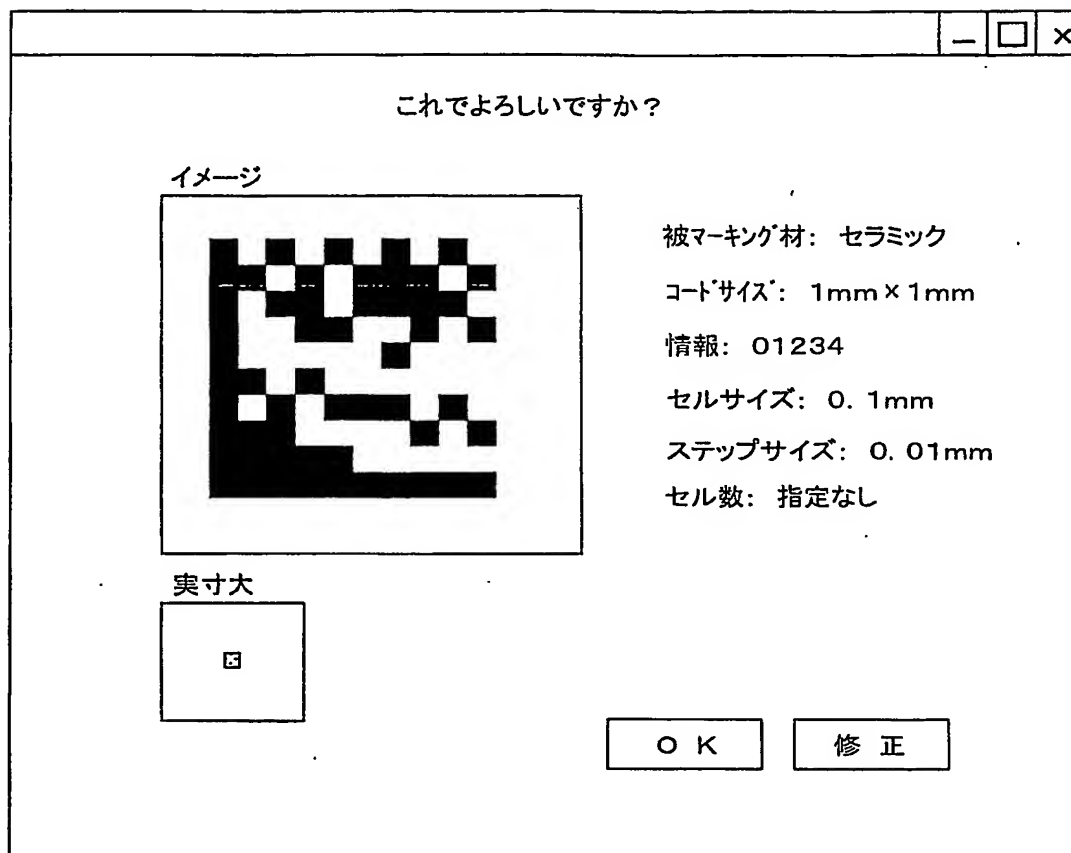
1 3 / 2 5

Fig. 1 6

Figure 1 is a schematic diagram of a user interface for a ceramic processing machine. The interface is divided into several sections. At the top, there is a title bar with standard window controls. Below it, a large panel contains settings for 'Material' (セラミック), 'Frequency' (周波数: 5000 Hz), 'Output' (出力: 85 %), and 'Number of cycles' (回数: 5 回). To the right of this panel is a label N1. Below the main panel, there are two smaller panels. The left panel, labeled N2, contains 'Cord size (mm)' (コードサイズ) settings for 'Width' (幅: 1) and 'Height' (高さ: 1), and a 'Cell count' (セル数) field showing '個 x 個'. The right panel, labeled N3, contains 'Storage information' (格納情報) showing '01234'. Below the right panel is another section labeled N4, 'Step size' (ステップサイズ), showing '0.01 mm' and a note: '*標準値は0.005～0.01mmです。'. At the bottom of the interface are three buttons: 'Preview' (プレビュー), 'Save' (保存), and 'Cancel' (キャンセル).

14 / 25

Fig. 17

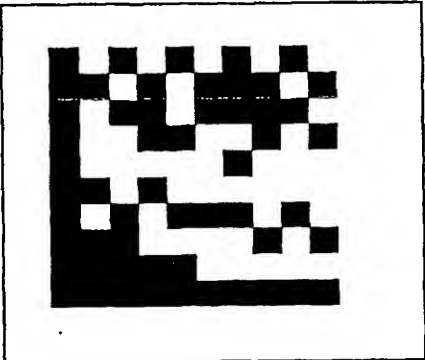


15 / 25

Fig. 18

— □ ×

イメージ




ステップサイズ: mm

格納情報:

セル数: 個 × 個

実寸大

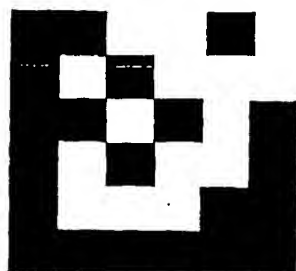


OK キャンセル

1 6 / 2 5

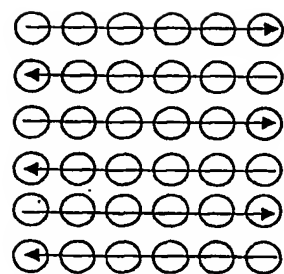
Fig. 1 9

(A)



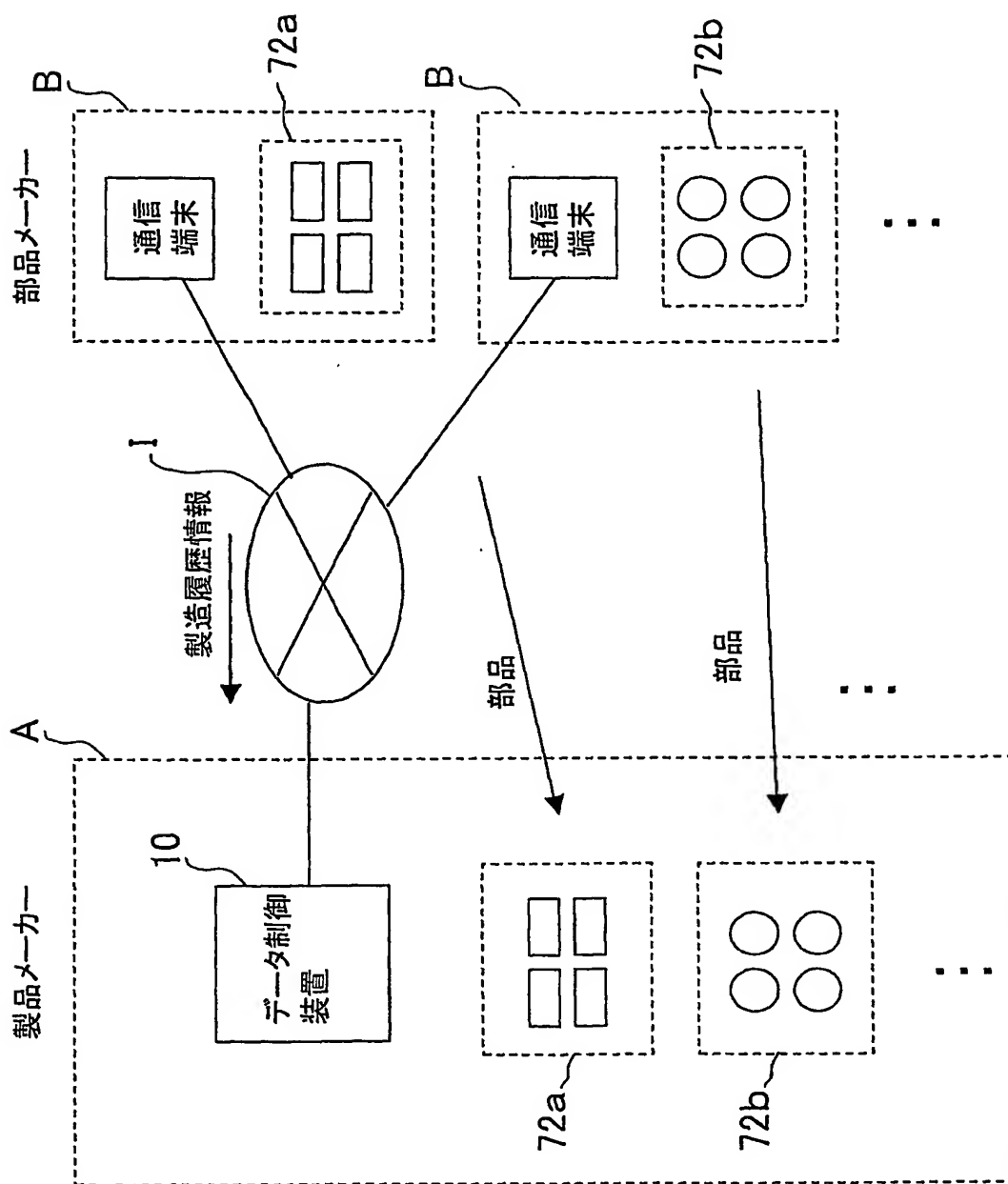
1	2			3	
4		5			
6	7		8		9
10		11			12
13				14	15
16	17	18	19	20	21

(B)



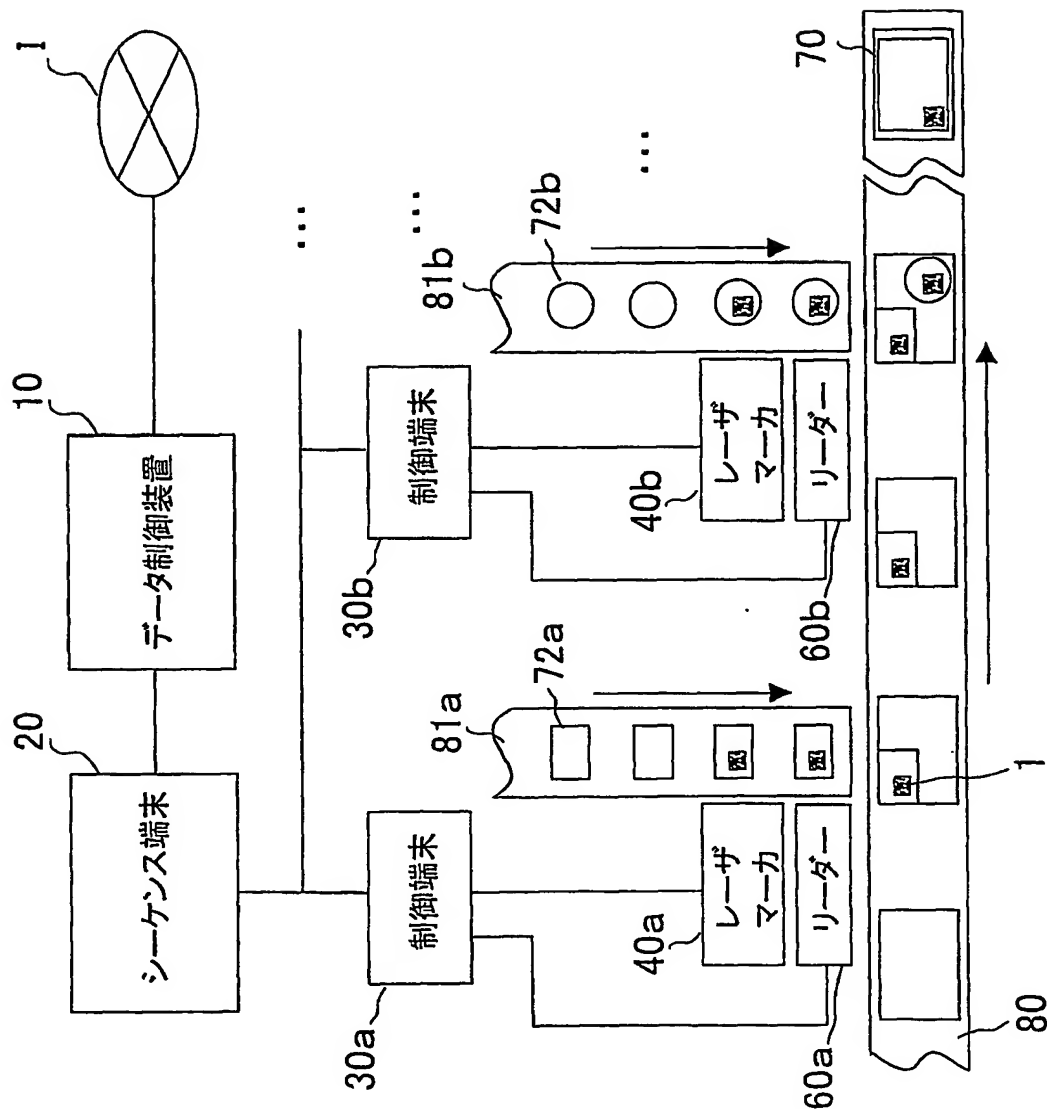
17/25

Fig. 20



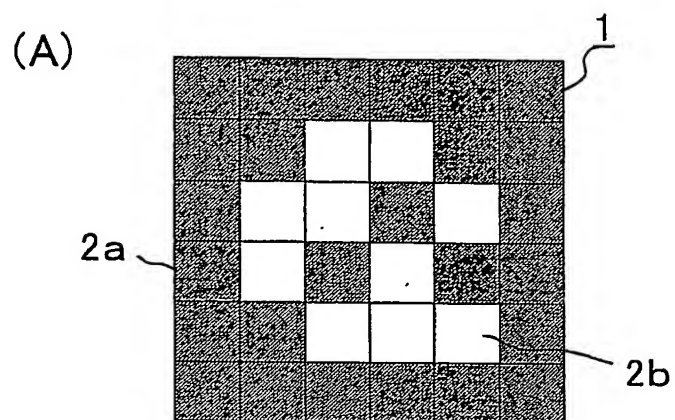
18 / 25

Fig. 2 1



19 / 25

Fig. 2 2

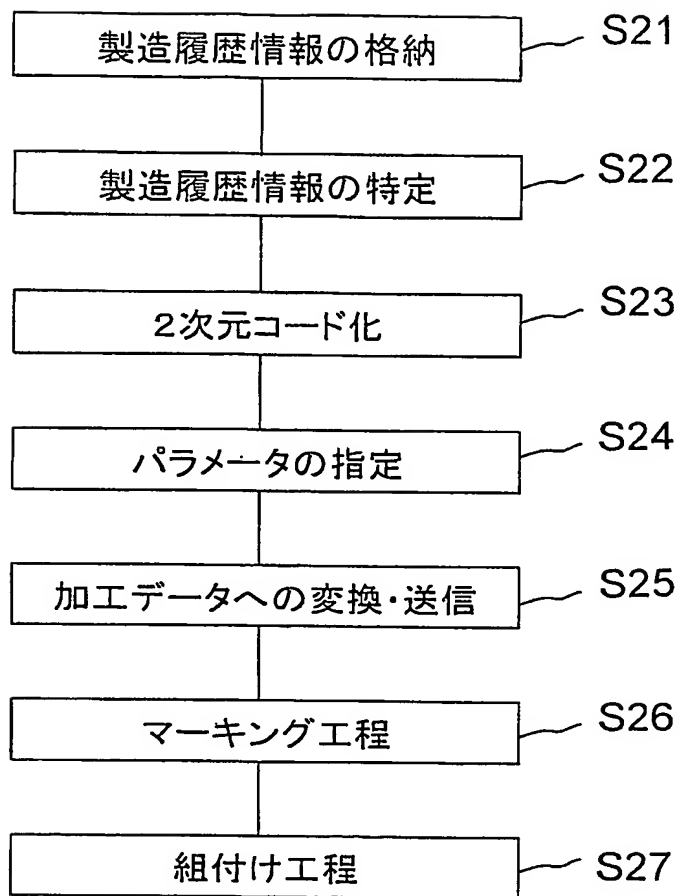


(B)

(0, 0, 0, 0, 0, 0) } 3
(0, 0, 1, 1, 0, 0)
(0, 1, 1, 0, 1, 0)
(0, 1, 0, 1, 0, 0)
(0, 0, 1, 1, 1, 0)
(0, 0, 0, 0, 0, 0)

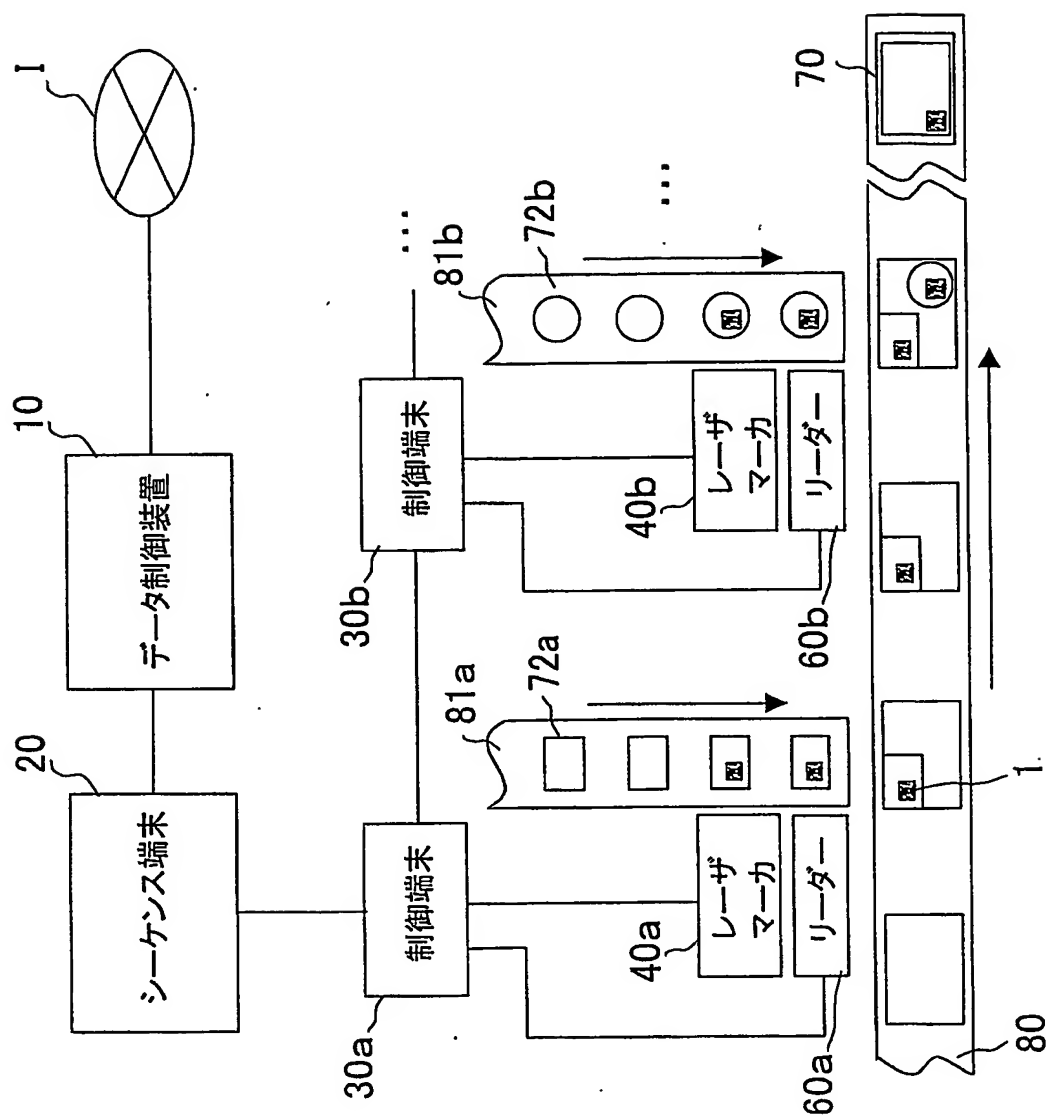
20 / 25

Fig. 23



21 / 25

Fig. 2 4



22/25

Fig. 25

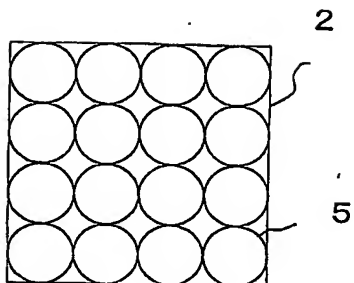
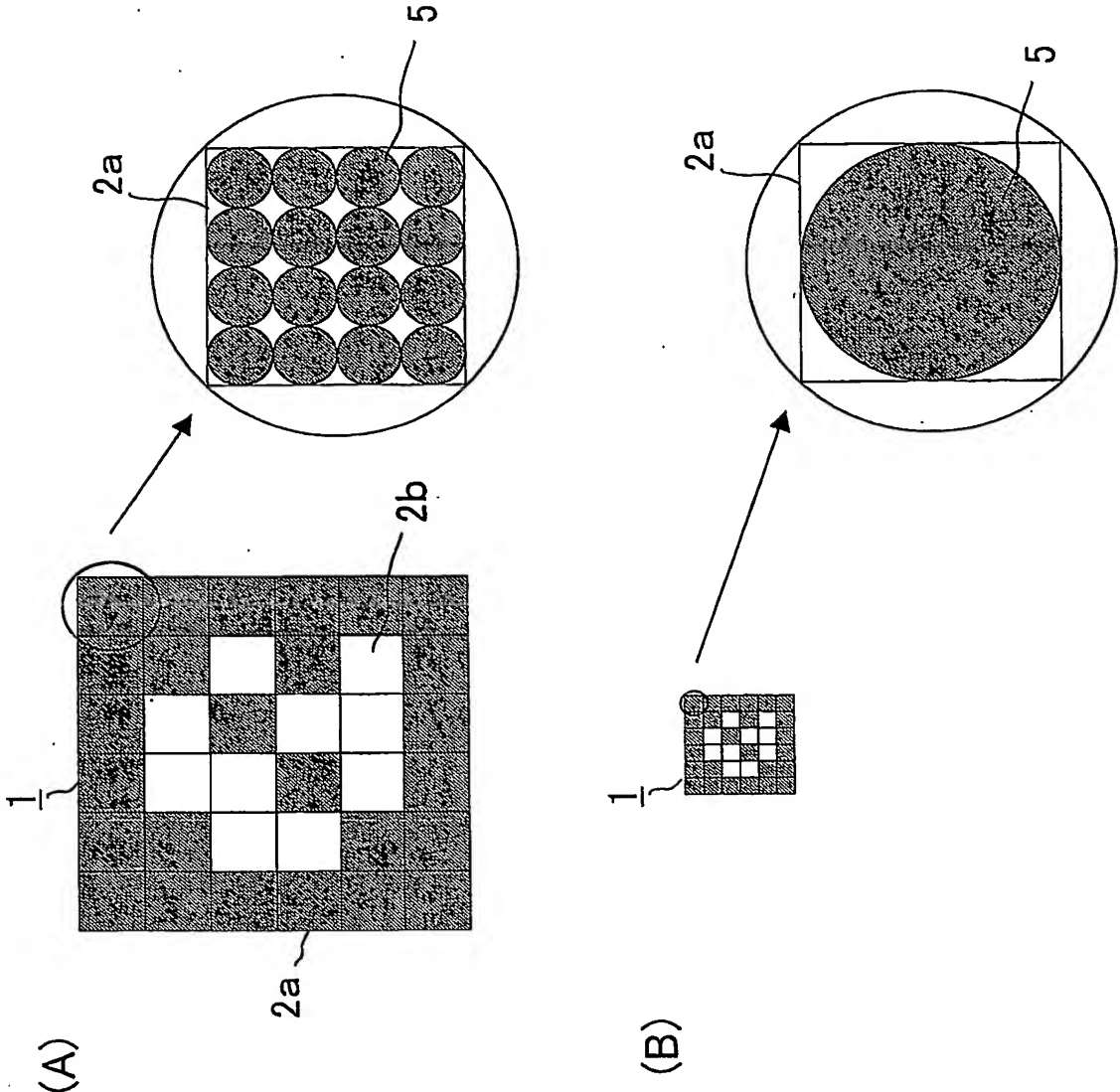
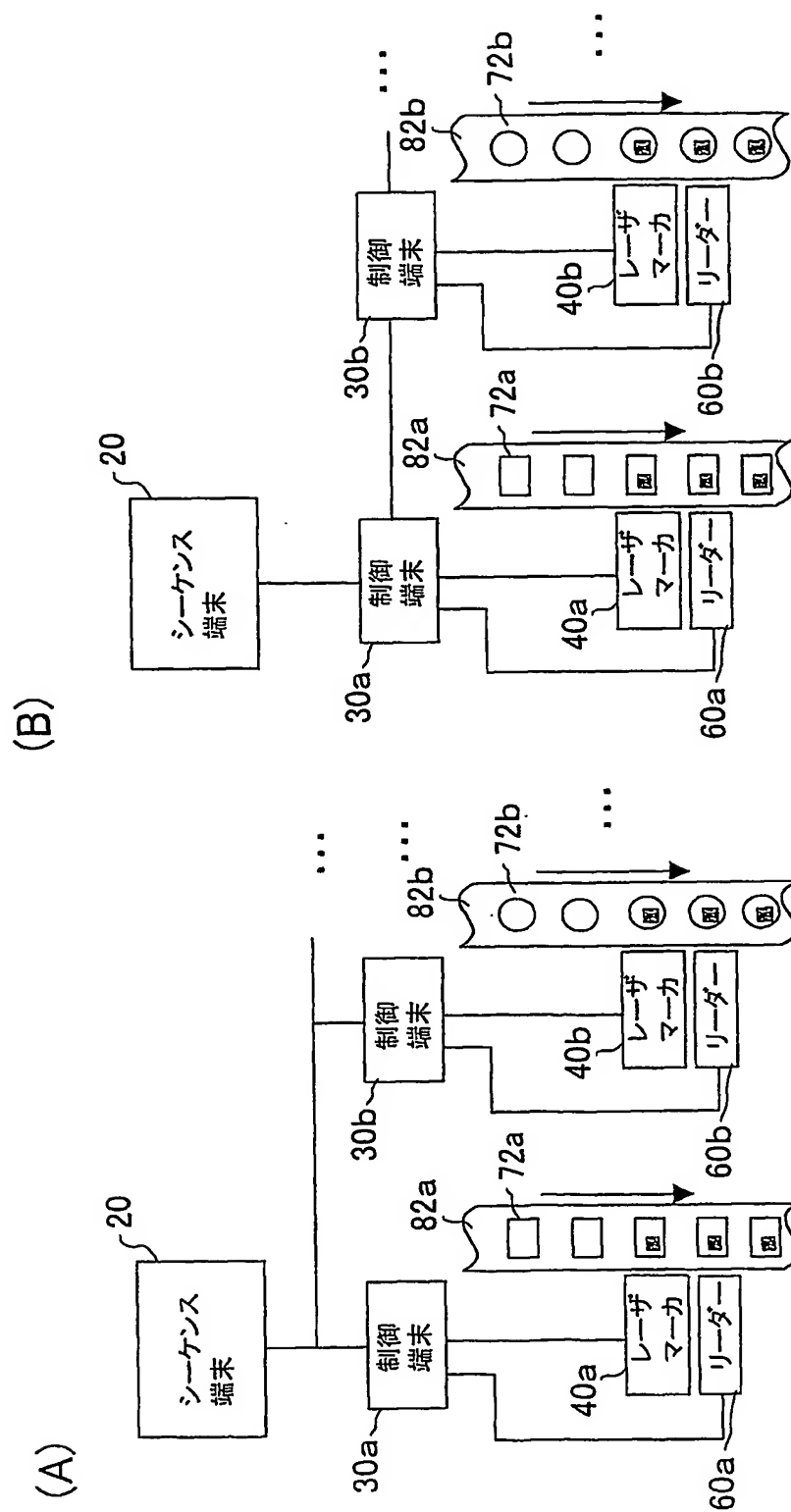


Fig. 2 6



24 / 25

Fig. 27



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06K1/12, G05B19/418

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G06K1/12, G05B19/418

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-284272 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 October, 1992 (08.10.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 62-212176 A (NEC Corp.), 18 September, 1987 (18.09.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2004 (10.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G06K1/12, G05B19/418

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' G06K1/12, G05B19/418

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 4-284272 A (三菱電機株式会社) 1992.10.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 62-212176 A (日本電気株式会社) 1987.09.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.12.2004

国際調査報告の発送日 28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

梅澤 俊

5 N

8 2 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.